LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

水 產 學 會 報

第 六 卷

第 一 號

SUISAN GAKKWAI HO

(PROCEEDINGS OF THE SCIENTIFIC FISHERIES ASSOCIATION)

Vol. VI, No. 1, MARCH, 1934

P.O.F.I.
RECEIVED
APR 21 1949
B. and O. Section

昭和九年三月

水 產 學 會

THE SCIENTIFIC FISHERIES ASSOCIATION

TOKYO

目次

【論説】

日本近海產マイワシの地方的變異，特に脊椎骨數の變異に就いて……雨宮育作　阿部達夫　見鹽忠海　辻永勝明… 1
タラバエビ屬の蝦に就いて……横屋猷…13
水產植物の光力合成作用と日射量に關する 2，3 の考察……倉茂英次郎…18
犬吠岬東方海區に於ける水素イオン濃度の橫斷觀測……高橋孝吉…26
油壺灣に於ける浮游硅藻類の冬期激增に就いて……松江吉行…38

【抄錄】

ノルエー，スカガラツク沿岸の鱈（*Gadus virens*）の脊椎骨數……50
フジツボの變態後に於ける體の轉位……50
ミヂンコ類の新培養劑……51
プランクトンネツト改良に就いての提案……51

【雜報】

雌イセエビの腹肢上に存する卵附着絲の一時的消失……52
ハオコゼの卵……54

【學會記事】

學會記事……56
會員移動……57
會計報告……58
會員名簿……59

日本近海産マイワシの地方的變異，特に脊椎骨數の變異に就いて

雨宮育作
阿部達夫
見鹽忠海
辻永勝明

第一項

一種類の魚にして廣き分布區域を有するものには地方的に變異を認め得らるゝものがあつて，海の魚に就いても諸種のものに此の事實が認められて居る．就中歐洲産のマイワシに就いては其の脊椎骨數に地方的變異のあることを Ramalho(7), Ramalho 及び Boto 兩氏(8) に依つて報告され：又北米太平洋岸のマイワシに就いては同樣に Thompson(10), Clark(2) 等に依つて報告されて居る處である．

日本のマイワシは本邦全沿岸に産し，其の産額の點より見て日本重要魚の第一のものであるが，地方的に如何なる特色を有するかを統計的に廣く研究した結果に乏しく，雨宮，阿部兩氏(1)に依つて脊椎骨數に地方的變異の傾向あるを報告されて居る位のものである．玆に余等は其後太平洋，日本海，朝鮮等各地産のマイワシに就いて更に知識を加へ得たるを以て報告を行はむとする．本研究は其の産地數の點に於いて，又取扱つた數量の點に於いて尙ほ充分と見るべきではないが，然し稍々日本産マイワシの性狀に關して得たる點が多い故一先づ報告せむとするものである．

日本産マイワシが歐洲産米國産南米産南亞産のマイワシと何程の差異あるかは既に雨宮，阿部兩氏(1)に依つて聊か論及された處であるが，本研究に依つてマイワシの移動範圍，地方的の特色等に就いても稍々參考となる事實を揭げたいと思ふ．且つ余等の云ふ地方的變異の傾向が據つて起る原因に就いても少しく探求の步を進めて見たく思ふ．

マイワシの分布區域を見るに，日本全土，南は鹿兒島縣下より北は北海道

に及び，太平洋並に日本海の全部に擴つて居り，日本海面側の朝鮮には豐產するも，琉球，臺灣，朝鮮の西海岸には產せざるか又は僅少に見らるゝのみである．棲息水溫の範圍は岸上(5)に依れば大體 15°C 乃至 25°C の範圍であるが，漁の實際行はるゝ際の水溫は此の範圍よりも低きこと並に高きことが多い．其の產卵は期間が長く，大體2月より5月に亘り，南地及び北地にても早晩の差を認め得られる．產卵は沿岸の近くに於いて行はれ，幼魚期は沿岸の近くに過ごされ，成魚と雖も遠く外洋沖に出ることはなく，太平洋側にては黑潮の流域を越えて沖に廻游することはない．以上の如き生態事項中產卵が沿岸の近くにて所謂沿岸水中にて行はれ，幼魚も亦沿岸水中に棲息するの事實は本研究の結果と對比して參考となることの多き事柄である．

扨て日本沿岸各地より得しマイワシに就いて其の脊椎骨數を統計的に取扱つて見るに第1表に示すが如き結果を得て居る．

第一表を總括的に見るに，日本產マイワシの脊椎骨數は 51 個が全魚の過半數: 即ち 60%以上を占め，次いで50個が稍々少く 35%を占める．52 個 49 個，其他のものは遙かに減少して居る． 從つて日本產マイワシの脊椎骨數は51個が多く，50個は少いと見て好く，總體の平均價に於いても亦50.66を示して，50個と見るよりは寧ろ51個を採るべきであつて，Regan(9)が4尾の標品の檢査の結果，50 個のもの3尾，51 個のもの1尾を報告せしより判斷するとは異つた結果になるのであつて，僅少の標本の檢査に據る Regan の結果は勿論陷り得べき事柄ではあるが，其處に注意を要する，特にマイワシの種を論じて日本以外の產地のマイワシと比較する場合には余等の以上の結果を參考上の重點と見べきである．其れは扨て措きマイワシの脊椎骨數は其數が 47 個乃至 53 個の間に徘徊し，47 個，53 個は共に唯だ1尾づゝを得たるに過ぎない．48 個のものも甚だ少く，唯だ 3 尾を得たるに止まる．更に此の表に就いて見るに各地に於ける脊椎骨數の平均價は大體論より云ふて北方に於いて高價となり，南方に於いて低價となるの傾向が明かに示されて居る，勿論其の差異は僅少であり，又其處には不規律も可成に認めらるゝものゝ，脊椎骨の平均價が北高南低の傾向あることは爭はれない．北地なる

第 1 表

產地に依るマイワシの脊椎骨數と尾數との關係

產地		47	48	49	50	51	52	53	合計（尾數）	脊椎骨數平均	基準偏差 ±	平均可能誤差 ±
太平洋沿岸	北海道(室蘭)	—	—	3	144	252	28	—	427	50.71	0.59	0.022
	青森縣(鮫)	—	—		133	240	18	—	391	50.71	0.55	0.019
	岩手縣	—	—	2	159	297	12	—	470	50.68	0.53	0.016
	茨城縣	—	2	5	156	307	10	—	480	50.66	0.56	0.017
	千葉縣(北條)	—		4	180	340	19	—	501	50.67	0.55	0.016
	愛知縣(渥美)	—	1	2	107	202	7	1	320	50.68	0.56	0.021
	三重縣(英虞)	—	—	5	126	196	10	—	337	50.63	0.57	0.021
	鹿兒島縣(阿久根)	1	—	2	160	221	10	—	394	50.48	0.56	0.019
日本海沿岸	北海道(小樽)	—	—	2	179	349	25	—	555	50.72	0.53	0.015
	新潟縣	—	—	5	129	272	9	—	415	50.69	0.52	0.011
	石川縣	—	—	—	80	134	5	—	219	50.66	0.52	0.024
	福井縣	—	—	—	56	70	5	—	131	50.61	0.56	0.033
	京都府(宮津)	—	—	8	171	241	12	—	432	50.60	0.58	0.019
	鳥取縣(岩戸)	—	—	2	85	175	16	—	278	50.74	0.57	0.020
	山口縣(仙崎)	—	—	—	108	143	11	—	262	50.63	0.61	0.026
	咸鏡北道(清津)	—	—	—	75	138	11	—	224	50.71	0.55	0.024
	長崎縣(西伯郡)	—	—	6	153	242	13	—	414	50.63	0.57	0.019
合計尾數		1	3	46	2201	3783	221	1	6256	平均 50.66		
百分率		0.02	0.05	0.73	35,18	60.47	3.53	0.02				

小樽，室蘭，朝鮮の津清は一樣に高く，南地なる鹿兒島，三重，長崎等は低い．特に不規律に見ゆるのは本邦西部日本海の沿岸であつて其所には此の區域の海象と對比して其の據つて起る何物かゞあるらしく，其は後章に於いて論及せむとする．

愛知縣の渥美卽ち伊勢灣を深く入つた內灣も亦稍々不規律なる事情を示して魚群組成が變化多く，外洋に面する他の產地と違つて脊椎骨數に變異を大きく示して居る．

次ぎに第1表の結果を基礎として，各地に於けるマイワシを同一場所のみに就いて，脊椎骨數に依り魚數の百分率を作つて見るに第2表に示す如き結果を得る．

第　2　表

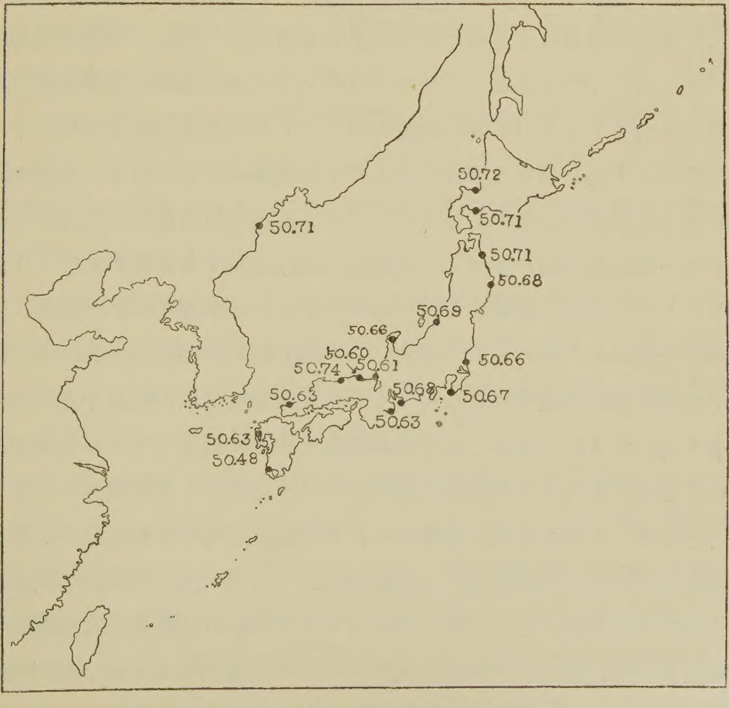
脊椎骨の數に依る，同一產地に於ける個體數の百分率

脊椎骨數 產地		47	48	49	50	51	52	53	合計
太平洋沿岸	北海道(室蘭)	—	—	0.7	33.8	59.1	6.4	—	100
	青森縣(鮫)	—	—	—	34.0	61.4	4.6	—	〃
	岩手縣	—	—	0.4	33.9	63.2	2.5	—	〃
	茨城縣	—	0.4	1.0	32.5	64.0	2.1	—	〃
	千葉縣(北條)	—	—	0.8	35.5	60.0	3.7	—	〃
	愛知縣(渥美)	—	0.3	0.6	33.4	63.1	2.2	0.3	〃
	三重縣(英虞)	—	—	1.4	37.4	58.2	2.9	—	〃
	鹿兒島縣(阿久根)	0.3	—	0.5	40.6	56.1	2.5	—	〃
日本海沿岸	北海道(小樽)	—	—	0.3	32.3	62.9	4.5	—	〃
	新潟縣	—	—	1.2	31.1	65.5	2.2	—	〃
	石川縣(鳳至郡)	—	—	—	36.5	61.2	2.3	—	〃
	福井縣(南條郡)	—	—	—	42.8	53.4	3.8	—	〃
	京都府(宮津)	—	—	1.8	39.6	55.8	2.8	—	〃
	鳥取縣(岩戸)	—	—	0.7	30.6	62.9	5.8	—	〃
	山口縣(仙崎)	—	—	—	41.2	54.6	4.2	—	〃
	咸鏡北道(清津)	—	—	—	33.5	61.6	4.9	—	〃
	長崎縣(西彼杵郡)	—	—	1.5	37.0	58.5	3.1	—	〃

以上の表を考察するに，何の場所にても脊椎骨 51 個を算する魚が最高の率

を占め，之に次いで 50 個を算する魚が來るのは第1表よりしても當然のことであるが，50 個の場合には地理的に歸納し得る事實が見られざるに拘らず，51 個の場合には其が稍々現はれ，52 個に於いては可成に强く現はれて居る，即ち北方に於いては 52 個の率が高まつて居り，南方に於いては低くなつて居る，但し島根は例外である．此の第2表と第1表とを對比して見て氣の附くことは，要するに第1表の平均價が高まるのは主として其の 52 個の脊椎骨を有する魚の率が高まる結果に依つて起るのであつて，第1表の平均價の高き場所は 52 個の脊椎骨を有する魚の率が多いと云ふことが出來る．尙ほ附言したきは極南の鹿兒島縣下阿久根にては例外的に少い脊椎骨數たる 47 個のものが1尾ではあるが現はれて居る．

次ぎに第1表の脊椎骨數平均價を各地に依つて地圖上に表示すれば次ぎの如き圖が得られる．


50.72
50.71
50.71
50.71
50.68
50.69
50.66
50.60
50.74
50.61
50.66
50.63
50.68
50.67
50.63
50.63
50.48

各地に於けるマイワシの脊椎骨數平均價

上圖を見て直ちに知らるゝ事は，脊椎骨數の地方的變異の量が誠に少く，且つ地理的に見て不規則はあるものゝ，然かも脊椎骨數は南に低く，北に高き事は明かに示されて居る．依つて此の數値を以て直ちに明かなる變異と見做すには少しく變異の量が小さ過ぎる恐があるから，余等は雨宮阿部の既に論ぜし如く，變異の傾向を示すものとして說論するに止むる．尤も外國に於ける研究の結果もマイワシの地理的變異は日本に於けるものと大差はない．傾向と云ひ現はしたい位の程度たりとは云へ，其處に變異が示さるゝ事は注意すべき事項である．又朝鮮の清津と北海道とは地理的には甚だ遠く距り居るにも拘らず，脊椎骨平均數に一致せる數値を示すことも興味深き事柄である．

山陰道の平均價を見るに島根の價は甚だ高く，50.74 を示し，北方に見らるゝものと好く似て居り其の北に於いて福井，石川に却つて低數値を現はし反對に又長崎，山口にも島根よりは低數値を現出して居る．其所には何かの原因が存せなくてはならぬ．マイワシに限らず，鯖，鰤等の廻游魚を見るに，朝鮮東岸を南下するものには山陰道に當りて，半ば西南長崎方面に，半ば東北石川方面に方向を向ける事實のあることは既知のことである．又漂流瓶の投入に依る海流調査の結果を見るに，リマン海流の流路は朝鮮東岸を下り，途中より一部は直行的に東流し，山陰道西部に流着する事實があり，丁度島根縣下がリマン海流の影響を可成に强く受けることが證せられて居る．更に生物調査の結果より案ずるに，横屋(12)の甲殼類調査の結果に依れば，或る種の甲殼類は朝鮮の東岸に見らるゝものが，本邦にては山陰道中部にのみ存する事も明かにされて居る．以上の事實を本研究に依るマイワシの示す事實と對比するに，矢張り，島根縣下附近のマイワシが好く朝鮮東岸のものと系統を同じくし，リマン海流の影響下にあると斷定することが出來る．且つ此の影響は其の東西の或る範圍，小區域ではあらうが，其の東西兩方向に向つて多少及び居るものと見るべく，其がマイワシの統計的數値上に影響の及ぶのは當然である．次ぎに三河渥美灣のマイワシの組成であるが，此の場合には內灣の性質として外洋に面せる海とは海象が餘程異るものたることは言を

俟たない，水質の點もあれど，水溫の點特に局所的の水溫不整，時季に依る水溫變化が外洋沿岸に於ける如くに行はれないばかりでなく，其の普遍的ならざる事柄が，此の區域のマイワシ組成上に影響せざるなきか，注意を要する．然し明かなる論及は不可能である．

第二項

第一項に於いて知りたる如く，本邦産マイワシを脊椎骨數の點より觀察する時には，其の變異が少く脊椎骨數に甚だ恒久性の保たれて居る事が知れるのであるが，然し變異少しとは云へ，脊椎骨數が南方に少く北方に多き事柄は明かなる事實として認めることが出來る，卽ち其處に程度は少しとは云へ變異として認めざるを得ない譯である．唯だ地方的に確く設定されたる變異と云ふのには未だ足らざる程度の變異である，かく認むべき變異が地方的に存するのみなる故，本邦産のマイワシには此を品種として地方的に區別するに足る如き變化は見出し得ない．品種的の變化とするには遺傳型(Genotypical)の變異でなくてはならぬのであるが，日本のマイワシには此の型の變異として認むべきものはない，唯だ環況型(Phenotypical)の變異として取扱はるべきものが僅か乍らに見らるゝのである．然らば此の變異が據つて起る原因は何に歸すべきであるか，其れに對して確言することは今は實驗的の證明を欠く故不可能である．

然し地理的の南北に依つて，或る程度の變異が脊椎骨數に起ることは寧ろ水溫の高低が直接の原因ならずやと思はれる點が多々ある．前掲の圖を見るならば知らるゝ如く，寒流の影響大なる區域にては脊椎骨の數値は常に高く水溫の高き地方にては反對に其の數値が低い．

マイワシに限ぎらず，他の總ての魚類にても然る如く，成體の有する脊椎骨數の定まるのは個體發生の初期に於いてゞあつて，胚兒中又は孵化後數日間にして筋節並に脊椎骨の原基は決定され，其の數も亦此の際に決定される，其後個體の發育は進むも，筋節數や，脊椎骨數に變化を來たすものではない，比較的に短い日子の期間に發生の初期に於いて此等の數が個體個體に依つて決定されるのである．從つてマイワシの脊椎骨數の變異が環況型的に認めら

るゝとしたならば，其の變異の原因はマイワシの發生初期の環況の如何に求めなくてはならぬ．

マイワシの産卵期並に産卵場に就いては前述の如くであるが，マイワシが分布區域の廣きものなる故，産卵されたる卵の發育する環況は全國的に同一ではあり得ない，其の發生初期は各地に依つて各樣の環況に露さるゝのである，其の內でも水溫は南方海に高く，北方海に低く，暖流區域に高く，寒流又は其の影響する區域に低い．マイワシの卵及び初期の仔魚が高溫水中に育つならば，脊椎骨數は低き數値を示し，反對に低溫水中に育つならば，脊椎骨數は高き數値を示すことゝなるならむと想像することが出來る，かく解釋するのが妥當であると余等は考へる．

以上の如き解釋は單に想像と見るべきでなく，他の魚類に依つて實驗的に證明されたる事實より推論して妥當であり，根據あるものと考ふるのである，Gray(4)の研究に依れば，鱒の卵を溫度を違へて孵化するに，高溫にては低溫に於けるよりは孵化は早く行はれ又仔魚，稚魚に期間短くして達し得らるゝとは云へ，其の體形は小さく，短く，體重も小である，即ち發育の際中に同一程度の稚魚に達するのに多量の體物質が生活燃燒の爲めに消費さるゝのである，此の研究にては Gray 氏は脊椎骨數に就いて何等言及して居らないのであるが，魚類の發生經過を觀察せし學者は誰でも知る如く，筋節並に脊椎骨節の作らるる樣は，魚體の尾部に向つて漸次に增加して節として現はれて來るものなる處より察し，發生經過が時間上長く持續する場合，即ち低溫の場合には脊椎骨の分化も長く行はれて，其の數も增加し得るものなるは想像に難くない，出來上つた仔魚，稚魚の體が低溫の場合に高溫の場合よりも大に且つ重きは更に此の想像の妥當なるを思はしむるものである．

又 Mottley(6)は鱒の孵化，其の稚魚の養成を溫度を違へて行ひたるに，高溫にて孵化並に飼養を行ひたる鱒の鱗の數は，低溫にて行ひたるものに比して少數なることを報告して居る．魚の側線上の鱗數は常に脊椎骨數と同一比率を以て增減するものであるから，鱗の數の少きは即ち脊椎骨數の減少を意味するものである．

更に Dannevig 氏(9) は鱈の孵化，仔魚，稚魚の飼育を行ひ，其の結果を調査したるに，溫度の高き池中にて育ちたる鱈の脊椎骨數は低溫の海にて育ちたる鱈の脊椎骨に比して可成に大なる差違があり，高溫の場合には脊椎骨數が少きことを報告して居る．

以上彼之參考して推斷するならば，日本沿岸産マイワシの脊椎骨數に多少の變異を來たす原因は，水溫の高低特にマイワシの産卵期に於いて地方的に存する水溫高低の差異であると見ることが出來る．

マイワシの産卵期，並に仔魚期は2月乃至5月であることは前言せし處であるが、此の期間に於ける，日本沿岸各地の水溫を檢査するに，宇田(11)の結果を參考する時には各地に於ける溫度が如何に差異を示して居るかゞ窺はれる．即ち2月乃至6月の各月の平均水溫を本邦沿岸の主なる海區に就いて拾ひ上げて見るに大體下表の如くなる．

第　3　表

各地附近の海區に於ける各月平均表層水溫表

地名 月	鹿兒島	三重	千葉	茨城	岩手	鮫港	室蘭
2 月	18	16	15	14	8	8	5
3 月	17	16	16	14	4	3	3
4 月	19	17	16	14	5	4	4
5 月	20	19	18	15	8	7	7
6 月	23	20	19	16	14	10	8

地名 月	長崎	山口	島根	京都	福井	石川	新潟	小樽	清津
2 月	15	14	13	11	11	10	10	5	0
3 月	15	13	12	10	10	10	9	5	0
4 月	15	14	13	12	11	10	9	7	2
5 月	18	17	16	15	14	14	12	9	5
6 月	21	20	19	19	18	17	17	12	11

（宇田氏に依つて作製）

即ちマイワシの産卵期，仔魚期に於ける各地の水溫は南に高く，北に低く又寒流，暖流の區域にて差異が明かに示されて居る．鹿兒島の如きは其の最低溫が中部日本の茨城，石川の最高溫よりも高く，三重も殆んど同様である

共他上表を熟讀するならば，特に詳しく說明するまでもなく，南北海區に於いて産卵期に遲速の差があつた處で，又此の遲速を充分に考慮に入れて見ても，卵及び仔魚が海區に依つて，異る溫度の水に露らされて居ることが直ちに判るのである．

勿論余等の研究せしマイリシの材料が其の各々の産地に於いて必ず産卵され，且つ又仔魚期を經過せしものであると余等は考ふるものではない．特に淸津だとか，北海道だとかの北方遠き區域，又は南の鹿兒島縣下の如き區域に於いて，はたしてマイワシの産卵が充分に行はれて居るか否やは未だ余等が確かなる報告に接して居らぬ故，何んとも云ふことが出來ぬ．此區域にて實際に産卵が行はれて居るならば元よりのこと，然し，好し此等の地方にて産卵も行はれず，仔魚期も見られないと假定した處で差支はない．それはマイワシの産卵は共他の諸區域にて殆んど全國的に行はれるものであつて，南北廣く至る處に於いて，仔魚，稚魚が得られるからである，而して極南，極北に赴くマイワシは勿論，他の各地のマイワシも其の漁の實際に行はれた區域にて産卵されたものではないにしても，矢張り南，北の地區的影響換言すれば異る水溫の影響を其の初期發育經過の上に蒙つて居ることは當然である．卵及び仔魚稚魚の移動を考慮に入れ，尙ほマイワシの移動の事實を參考して考ふるも地方的に水溫の差違を常に蒙つて居ることは明かである．

又弱程度なりとは云へ，地理的にマイワシ體形に上述の如く變異が認められ其の變異は又環況型と推論し得らるゝのであつても，旣に地方的に變異があるとしたならば，マイワシは産卵されたる場所より甚だ遠くまで廻游散逸するものでない．全國的に遠く魚群が來往して，遠方にて生れ出でたる魚同士が好く混交するものでもない．相隣る海區の魚は勿論互に混交し合ふ事はあるにしても，遠い區域のもの同士が混交し合ふ機會のあるものとは認めることが出來ぬ，從つてマイワシが廻游を行ふにしても，鰤とか鰹等の如き魚の行ふ廻游とは全然其の性質を異にし，之等に比して極く小範圍の廻游を行ふに止まり，近海，沿岸區域を棲所となして比較的に小範圍の移動を行ひ居るものと推論することが出來る．

第　三　項

本邦産マイワシの脊椎骨數を統計的に研究したる結果，以下の如き諸點を概要として掲げることが出來る．

（1）　本邦産マイワシの脊椎骨數は47個乃至53個の間を變異する．其の內51個の脊椎骨數を算する魚は全魚の過半數即ち60%を占め，50個を算するものは35%，其他は甚だ僅少である．

（2）　脊椎骨數の平均價に地方的に差異を認めることが出來る．尤も此の地方的の差異の量は僅少であつて，明かに地方的變異として取扱ふのには足らざるも，變異の傾向として見るのには差支なく，脊椎骨數が南方に低き數值を示し，北方に高き數值を示して居る．

（3）　脊椎骨數の觀點よりしては，本邦産マイワシには地方的の品種を區別することが出來ない．マイワシの脊椎骨が示す變異は單に環況型（Phenotypical）のものであつて，遺傳型（Genotypical）のものではない．

（4）　本邦産のマイワシの脊椎骨數は高水溫海水の分布海區にては其の數值が低く，低水溫の分布海區にては其の反對である．此の變異の據つて起る原因として，マイワシの孵卵期並に其の直後の仔魚期に，各地に依りて異る水溫が分布存在する海象的事實を有力なるものとして認めることが出來る，かく推論するのが妥當である．

（5）　本邦産マイワシの脊椎骨數の統計的研究結果より推してマイワシは海區を廣範圍に亙つて移動するものではない．相隣る海區のマイワシは互に相混交することあらむも，然かも生れ出でたる海區より甚だしく遠方までは廻游せず，沿岸水區域中にて來往し近距離の廻游を行ひ居るものである．

終りに望み，研究材料を余等に提供されたる各地の諸賢，並に試驗場に深甚なる謝意を表し，其の親切に對して厚く感謝する次第である．

（昭和9年2月稿）

文　　獻

（1）　雨宮育作，阿部達夫：　水産學會報，五卷，四號，昭和八年．
（2）　Clark, F. N.:　Fish Bulletin, No. 12, Cal. St. Fish. Lab., 1928.

(3) Dannevig, Alf.: Journ. d. Cons., Vol. VII, No. 1, 1932.
(4) Gray, J.: Brit. Journ. Exp. Biol., Vol. VI, No. 2, 1928.
(5) Kishinouye, K.: Journ. Jmp. Fish. Bur., Tokyo, Vol. XIV, No. 3, 1907.
(6) Mottly, C. Mc.: Science, 74, 1931.
(7) Ramalho, A.: Cons. Perm. Int. p. l. Expl. d. l. Mer. LIV, 1929.
(8) Ramalho, A. et Boto, Q.: Trav. d. l. Biol. Marit. d. Lisbonne, No. 29, 1932.
(9) Regan· T.: Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 8, Vol. XVIII. 1916.
(10) Thompson, W. F.: Fish Bulletin, No. 11, Cal. St. Fish, Lab., 1926.,
(11) 宇田道隆： 水產試驗場報告，第二號，昭和六年。
(12) Yokoya, Y.: Journ. Coll. Agric., Tokyo Imp. Univ., Vol XII, No. 1, 1983.

タラバエビ屬の蝦に就いて

横屋　猷

タラバエビ科 (Pandalidae) の蝦はクルマエビ科 (Penaeidae) 及びイセエビ科 (Palinuridae) に次ぐ經濟上有用の種類を含んでゐるが，從來此類のものに關する研究は甚だ尠く殊に本邦近海のものにつきては其感の深いものがある．之れが爲め市場に屢々出て來るもので其種を知ることの出來ないものが二三に止まらざる狀態である．此科に屬するものには主として南方熱帶又は亞熱帶の海に分布するものと北方に多く分布するものに大別することが出來る樣である．此所に記述せんとするタラバエビ屬は其後者に屬するもので鱈漁場に產するため此名のある所以であり，又經濟上重要なる種類も大部分此內に入つてゐる．

今此科に屬するもので本邦產の屬を檢索表で示すと次の樣になる．

1. 第二步脚の蹠節 (Carpus) は多數に分れる（三個より多い）…………(2)
   第二步脚の蹠節は二個に分れ頭胸甲 (Carapace) に眼上棘 (Supra-orbital spine) がない ………………………………………… *Chlorotocus*
2. 脊面正中線以外頭胸甲は平滑である…………………………(3)
   脊面正中線以外に頭胸甲に縱走隆起あり外皮は堅硬なり …… *Heterocarpus*
3. 眼は大きく眼柄より甚だ幅廣い…………………………………(4)
   眼は小さく眼柄より幅狹い ………………………………… *Dorodotes*
4. 第三顎脚 (3rd maxilliped) に外肢 (exopodite) がある…………………(5)
   第三顎脚に外肢がない…………………………………………(6)
5. 最後の對の他は步脚に皆鰓板 (epipodite) がある ………………… *Plesionika*
   鰓板は全くない ……………………………………………… *Parapandalus*
6. 第一步脚の坐節 (Ischium) の內緣は廣く膜狀に擴大し第一觸角の鞭絲は甚だ長く額突起 (Rostrum) の脊緣には可動棘のみある …… *Pandalopsis*
   第一步脚の坐節の內緣にある膜狀擴大部は幅狹きか又はこれを缺ぐ ………………………………………… *Pandalus*

以上の樣に區別する事が出來るが殊に最後の三屬は一見酷似する點の多きことゝ從來他の種類で種の區別點として屢々用ひられる額突起の齒又は棘の數が甚だ變化性に富むために種の查定に種々の疑を生じたのである．

此屬のものは額突起は長く上緣に可動棘及び少數の齒があり下緣には鋸齒列がある．額突起は後方に頭胸甲の正中線上に縱走隆起として續き第一觸角

は頭胸甲より長からず，大顎には三節に分れた鬚（Palp）がある．第一歩脚には鉗（Chela）がなく第二歩脚には小鉗があり左右不相稱で蹠節は多數個に分れてゐる．第三顎脚（3 rd maxilliped）の長節及び第一歩脚の坐節の內緣は著しい葉狀に擴らず，第五歩脚の他の歩脚の基部に鰓板の小さなものがある．今日本邦產として知られてゐるものに四五種ある次に其簡單なる檢索表を記して見よう．

1.　第三腹部環節は脊面の一部は側扁して隆起をし其後緣の稍々前方で明
　　かな突起になる……………………………………………………*P. borealis*
　　第三腹部環節は前述の様に側扁せず又隆起がない………………………(2)
2.　頭胸甲の中央線上にある棘列は頭胸甲の中央より後方まで續かない…(3)
　　頭胸甲の中央線上にある棘列は頭甲の中央より後方まで續き棘の數は
　　17 より多し（17～25）……………………………………………*P. hypsinotus*
3.　額突起の中肋は著しく發達して幅廣くなる……………………………(4)
　　額突起の中肋は發達が著しくない………………………………*P. nipponensis*
4.　額突起は第二觸角の附屬葉（Scaphocerite）を越える…………*P. platyceros*
　　額突起は第二觸角の附屬葉さ同長が僅かに越える…………………*P. latirostris*

ほつこくあかえび　*P. borealis* Kröyer

Rathbun, 1904, p. 35; 1929, p. 8; Yokoya, 1933, p. 15.

本種は北陸地方各地の稍深海の底曳網の漁獲物として極普通の種類で鮮紅色であるためアカエビと云ひ，又甘味に富むためアマエビと云ふ地方もある．

體細長く額突起も細長く眞直，上緣に 12～16 棘，其內後方 3～4 は眼より後方にある．下緣には 6～9 齒先端は通常二齒に分れてゐる．第二觸角の附屬葉は刄部が先端の棘を越えてゐる．第二歩脚の蹠節は左方のものは著しく長く約 58 個に分れ，第二腹部環節は脊側の一部は側扁して隆起し小突起を呈する．

本種は廣く北海に分布するもので北歐，グリーンランド，ベーリング海等で知られ深さは 20～495 尋として知られてゐるが日本では北陸地で 100 尋內外の處で漁獲せられ此地方で最も重要なる蝦の一つである．

とやまえび　*Pandalus hypsinotus* Brandt

Doflein, 1902, p. 635, pl. 4, Figs. 1, 2; Rathbun, 1904, p. 46, pl. 2, Fig. 5; Yokoya, 1933, p. 16.

P. robustus Stimpson, 1860, p. 37.

體は稍々太く額突起は頭胸甲より僅かに長い．此額突起は頭胸甲の上で著

しく薄く隆起し其彎曲した上緣には通常8～10棘ある樣だけれども時に5～6棘あるものもあり，12棘を數へるものもあり非常に變化がある樣に思はれる．尙ほ其先には7～11棘あり先端には關連しない齒の1～2個がある．先端より少しく後方には全く棘のない部分がある．下緣には6～8個の鋸齒があつて基部のものは大に先端に至るに從つて次第に小さくなつてゐる．第三顎脚は第二觸角の附屬葉の先端まで達し第一步脚は之より稍々短い．第二步脚は左側のものが非常に細長く右側のものでは蹠節は約25に分れ左側では40以上に分れてゐる． 後方第3對の步脚は略同形で後緣に近く數個の棘が列生してゐる．腹部は脊面圓く平滑で其側板は類似の種類では皆同樣であるが深くなつて卵を抱くに適してゐる．腹部末節（Telson）は中央線上に淺い縱溝があり基部に近く毛があり5～6對の棘がある末端に3對の棘がある．

此類は大型のもので其分布はベーリング海からアラスカ方面まで擴つてゐるが本邦近海では北海道の東南沿岸，福井縣から津輕海狹まで及び朝鮮の東海岸一帶に分布して北陸沿岸は重要なる種類とつてゐる．尙ほ此類が長崎より獲れた報告があるが恐らくそれは市場で採集したもので北方の何所かで獲れたものが市場に送られたものではないかと想像せられる．

あめりかほつかいえび *Pandalus platyceros* Brandt

Rathbun, 1904, p. 44; Schmitt, 1921, p. 43, pl. 14, Fig. 3; Yokoya, 1933, p. 15.

P. gracilis Stimpson, 1860, p. 37.

前種に比較すると稍々細長い．頭胸甲の上には小毛があり，額突起は長く第二觸角の附屬葉の先端を越えてゐる．其兩側には幅廣い中肋があつて額突起の幅が廣くなつてゐる．此額突起の後方は頭胸甲の中央部まで隆起として延び上緣には14～17個の棘があり先端には1小齒があるだけで棘がない所がある．其上緣の棘の內後方の5～7は眼柄の基部より後方にある．下緣には7～8齒がある．第二觸角の附屬葉は頭胸甲より短く約4/5乃至7/8である．第三顎脚の先端は前述の附屬葉の中央を僅かに越えてゐる．第二步脚は右方が短くその蹠節は8～9節に分れ左側のものでは27～28節に分れてゐる．腹部は前種に似てゐるが稍々細長い．

本種はベーリング海，アラスカ，カリホルニア等に分布してゐるが本邦近海には稀なもので北海道北陸などで獲れる．

ほつかいえび *Pandalus latirostris* **Rathbun**

Rathbun 1902, p. 46, Testfigs. 20, 21 ; Yokoya, 1930, p. 538.

P. ptalyceros, Doflein, 1902, p. 635, Pl. 1, Figs. 1, 2.

前種に酷似した種類で屢々混同することがあり；又同一種をする人もあり *P. prensor Stimpson* は之れと同一種には非ざるかと思はれる點もある．

額突起は前種と同樣であるが短く第二觸角の附屬葉と同長又は僅かに之れより長きか短きことがある．上縁には 14～18 稀れに 20 棘を算することがある．其内 4～5 が眼柄の基部より後方にある．下縁には 9～13 齒，尙ほ上縁先端に近く小齒がある．體表には一般に毛がなく平滑であるが大型のものでは頭胸甲の胃部又は側縁に近く小毛のある小域のあるものがある．

此種の前種と同種とした主なる理由を想像して見ると額突起の長短は動物の大小によつて異るものとし毛の有無は甚だ不確實のものとしたものと思ふ．然し毛の有無は不確實なる特徴をしても又額突起の長短は動物の大小によつて實際あることで，自分も小型のものでは額突起が頭胸甲の長さに比較して甚だしく長いことを認めてゐるけれども第二觸角の附屬葉の長さには比較すると此種では常に一定してゐるのを見て之れを前種と同一種とすることに贊同し得ないのである．

分布は從來北海道の東南，津輕海狹，及び東京で知られてゐるが東京のものは恐らく市場で獲たもので此他に朝鮮北東岸及び北陸で餘り稀れでなく獲れる故後者から來たものと想像する．

ぼたんえび *Pandalus nipponensis* **Yokoya**

Yokoya 1933, P. 17, Textfig. 5.

體に稍々太く表面は平滑で裸生である．額突起は頭胸甲より稍々長く其後方は頭胸甲の中央線上に鈍い隆起として殆んど後縁まで達する．額突起の上縁には 16～20 の棘があり其内 5～7 は眼柄の基部より後方にある．尙ほ先端に近く 1 小齒があるが其後方に棘のない所がある．下縁には 10～11 齒があり基部のものが大きく次第に小さくなることは他の種類と同樣である．

眼は大きく球狀をしてその外側に小眼點（Ocelus）が明瞭にある。第二觸角の附屬葉は頭胸甲より僅かに短い。第二步顎脚は此附屬の先端まで達する第二步脚の蹠節は左方では 12 節に分れた右方では 30 以上に分れてゐる。

その他の點ではとやまえびに似た點が多く此類を區別する主なる點は額突起の後方は薄葉狀に隆起しないこと，第三顎脚が長いこと及び眼に明瞭なる小眼點のあることなどで容易に區別することが出來る。

此種は此屬の大部分北海の產なるに反して比較的南方の海に產し犬吠岬の稍々北方より以南潮の岬まで知られてゐる特殊の分布を示してゐる。近年冬期間機船底曳網による比較的深海漁業の發達の爲めに市場に出る樣になつたもので東京市場ではぼたんえびの名で知られ冬期に表はれるものである。

文　　獻

Doflein, F., 1902, Ostasiatische Dekapoden. Abhandl. K. B. Akad. Wissenschft. kl. 2, Bd. 21, Abt. 3.

Rathbun, M. J. 1902, Japanese stalk-eyed Crustaceans. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 26.

—— 1904, Decap. Crust. N-W of N-America, H. A. E. 10.

—— 1929, Canadian Atlantic Fauna, 10.

Schmitt, W. L. 1921, Marine Decapod Crust. of California.

Stimpson, W. 1960, Anim. evert. in Exp. Oc. Pac.: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia,

Yokoya, Y. 1930, Macr. Mutsu Bay. Sc. Rep. Tôhoku Imp. Univ., (4) Vol. 5

—— 1933, Dist. Decap. Crust. yowrn. Coll. Agr. Tokyo Imp. Univ., Vol. 12.

水産植物の光力合成作用と日射量に關する2,3の考察

（中央氣象臺長の許可を得て掲載す）

倉茂英次郎

I. 緒言

本報は著者が 2, 3 年來産業氣象の立場から調査しつゝある水産植物特に硅藻の生理現象と環境との關係の一部，日射量に就ての概述であつて仔細な成績に就ては原著を參照せられん事を希望する。本命題は尚將來に發展せらるべき多くの内容を含むものであつて，水産植物特に硅藻の生活機能に對する解決は遠き將來にあるべく現在は小さき結論を下すよりも可及的精密な觀測と實驗の二方面の事實を集め其の基礎の一部を築きつゝあるにすぎない。

著者の此等の仕事は常に變らざる臺長岡田先生の御鞭韃と御教導の賜であり，又常に御忠言を賜りつある本臺藤原，築地，關口先生及び恩師雨宮先生に對し深甚の謝意を表する次第である。

II. 光力合成作用の指示物

一般に植物の光力合成作用の程度を如何なる指示物に依つて論ずるかゞ先づ問題になるが水中では生産せらる酸素量か消費さるゝ炭酸ガス量の測定であるが後者は(1) K. Buch 其他 Willstätter 等の行つて居るガス容量分析法は複雜な施備の點より現在實行出來ず，一般に湖沼學に於て採用されて居るフェノール・フタレインを指示藥とし規定アルカリにて滴定する方法は簡單ではあるが其の精度の點と遊離炭酸以外の抱合炭酸を測定し得ざる點より，吾々は前者のウインクラー法に依る酸素量の測定を以つて光力合成作用の程度を識る指示物とする。又水の反應即ち水素イオン濃度の變化を以つても指示し得る譯であるが此の場合注意すべきは水の緩衝能力の强弱に依つて pH の變化狀況從つて日射量との關係も相異する事であるが具體的の例は後述する。

又(2) Emerson が *Chlorolla vulgaris* に依つて實驗せる如く其葉綠素の呈色の濃さを以つて比較せるも面白い方法であり，更に稍々間接的ではあるが

燐酸，窒素化合物，硅酸等の水中に溶在する營養鹽類の消費を以つて其の生活機能の程度を推論し得る。尙光力合成作用の總述に就ては(3) Warburg, O., (4)Stiles, W. (5)吉井氏(6)柴田氏等の著を參照せられたい。

III. 日射量の觀測

植物の生理現象に及ぼす日射卽ち太陽輻射の重要性は充分識られて居りながら其の連續的觀測の本邦に於て施行せられたるは最近である。卽ち昭和 5 年以來(7)(8)中央氣象臺及び熊谷測候所に於て(9)ロビツチ式日射計 (Robitzsch Actinograph) を以て初めて觀測し，更に最近昭和 8 年春以來本邦主要測候所 15 個所に於て(10)中央氣象臺式銀盤日射計に依る觀測が開始せられ漸次全國に普及せんとし，產業氣象方面の應用に新しい貢獻をもたらさんとして居る。前者に依り測定せらるゝ日射量は大體に於て波長 350 mμ より 2,000 mμ の範圍にして紫外線の比較的短波長の部及び熱線の著しく長波長の部は測定し得ないが太陽輻射量全エネルギーの約 95 % を含むものである。單位時間 (1 分或は 1 時間每)，單位面積 (1 cm^2.) に於る熱量 g. cal. を以つて表はされて居る。

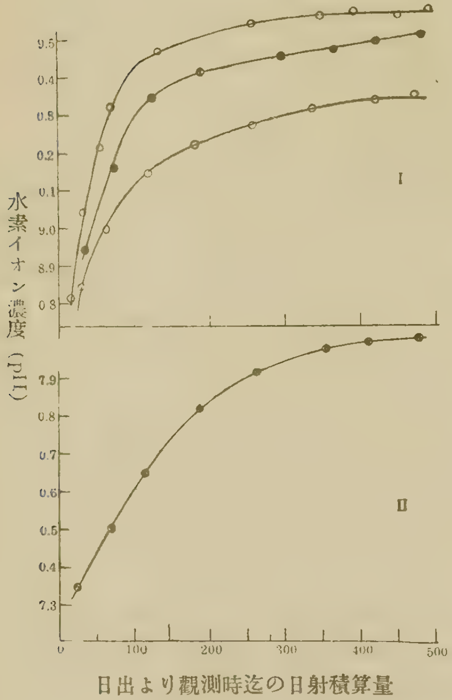
以下本文に於て記述する日射量は本臺風力塔に於るロビツチ式日射計の天空輻射をも含む水平面に於る量であるが，更に水中各層に於る量從つて水の混濁程度に依る光線の透過率が必要となるが，此の問題は近く關口先生に依て研究されんとして居る。尙外國に於る水中日射量に就ては(11)(12) Atkins 及び(13) Birge, E. A. and Juday, C. 等に依つて興味ある論說が發表せられて居る。

IV. 水素イオン濃度の變化と日射量

先づ水產植物の光力合成作用に依る水素イオン濃度 (以下 pH で表す)の日中變化と日射量との關係に就て述べる。觀測は昭和 6 年 5 月 1 日より 6 月中旬迄殆んど每日朝 6 時より 18 時迄每時間中央氣象臺前の(14)宮城內濠に於て施行し更に(18)水槽內に於て實驗的に研究した。(17)內濠は湖沼標式よりは調和富營養型に屬し化學成分の特性としては CaO が 25 mg. (1 L. 中) 以上で本那湖沼としては可なり多量で從つて炭酸硬度も 5.5 度 (獨逸硬度) の高

値を示す．又硅酸鹽が少量である．春季以來えびも（*Potamogeton crispus*）．くろも（*Hydrilla verticillata*）及びふさも（*Myriophyllum verticillatum*）等が著しく繁茂し就中えびもが 70% 以上を占める．(19)植物性プランクトンは *Clathrocystis aeruginosa*, *Scenedesmus*, *Synedra* 等が主要な種類で pH 及び O_2 量の日中變化の影響は前の高等植物のそれに比して殆んど無視して良い事は(18)實驗的に認められる．

第 1 圖



先づ第1圖に於て縱軸に每時の pH 値と其の時刻までの日出よりの日射積算量との關係を示す一例であり，I は濠の水，II は水道の水（炭酸硬度 3.2）40 L. に約 600 g. のえびもを容れ實驗せるものである．I は指數函數曲線にてあらはさるゝ變化を爲し日射量 150 g. cal. 位までは急激に pH 値の上昇が見らるゝも或る點以上は高度の緩衝作用の制御を受けて上昇が止まる．II は緩衝能力 I に比し低き爲上昇狀態が稍々緩かな曲線を示す．之は次頁に述べる溶在酸素を指示とした場合と著しく異る點である．

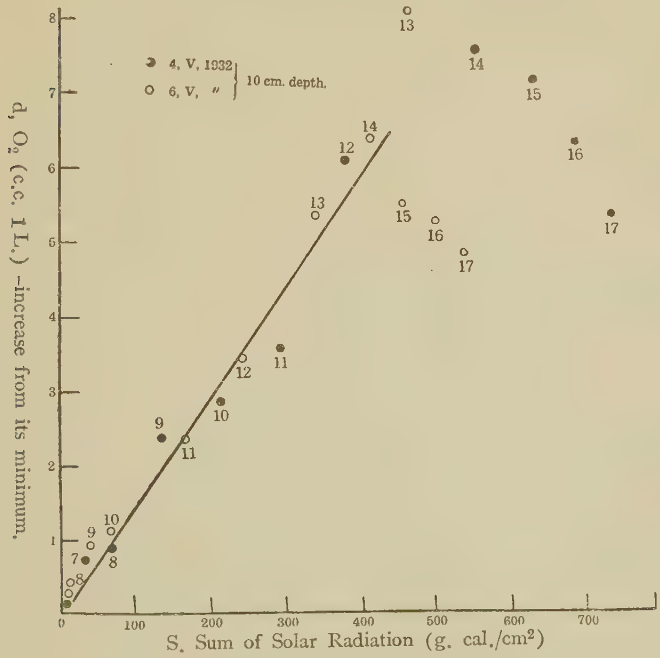
V. 淡水産硅藻に依る水中溶在酸素の每時變化と日射量

(21)淡水産 *Melosira* 及び *Synedra* 1 L. 中 100 萬に依つて 1 日日射積算量 500 g.cal. の時 1 日約 0.36 c.c. の酸素量の生産となり(23) Marshall and Orr の *Coscinosira* に依る成績に似て居る．一方直射日光を避けた北窓に於ては日中變化殆んど無く暗所に於ては 1 日約 0.2 c.c. の減少を示す．次に日射量

との關係を知る爲に第1圖と同樣な方法で圖示したのが第2圖である．pHの場合と異り日射量 300～400 g. cal. 位までは殆んど直線的に變化し，之と全く同樣な事實がえびもを實驗材料とした場合も認められた．第 2 圖中 14 時以後夕刻は直線上にのらないが之は更に精しく吟味する爲に第3圖を畫いた．卽ち縱軸に酸素量の增加，橫軸に共の觀測時前1時間の日射量を取つてプロツトした．(24) 之は他の植物の生理現象の際に屢々見らるゝヒステリンス曲線を示して居る．

第　2　圖

えびもに依る酸素增加量と日射積算量

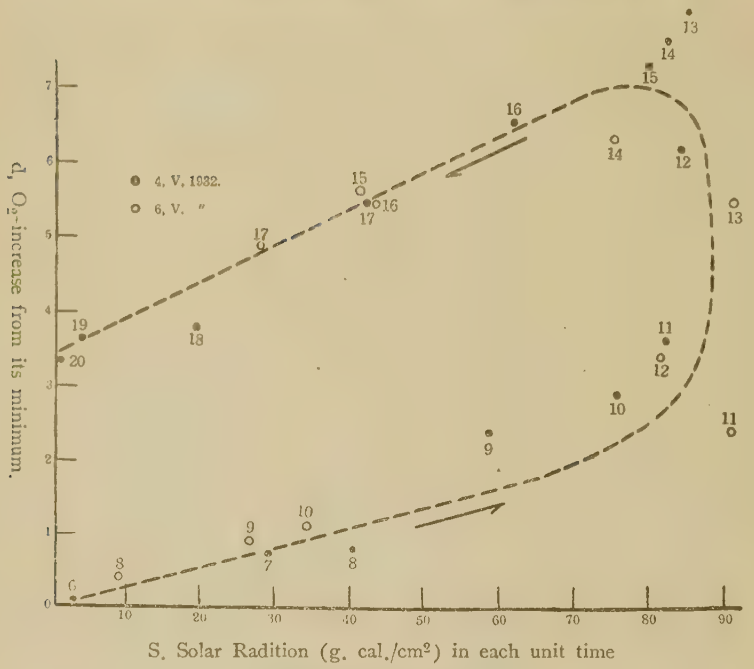


(圖中の數字は時刻を示す)

問題が本題と稍々離れるのではあるが(22) 淡水產硅藻 *Synedra* 1 L. 中 1 萬に依つて日射量 1.000 g. cal. の場合硅酸鹽，燐酸鹽，硝酸及び亞硝酸窒素の消費量は夫々 1.5 mg. 0.006 mg. 0.017 mg. (1 L. 中) で共の比は大體 300 : 1 : 3 であり(25) 海產の *Chaetocros* の場合は前二者の比は 50 : 1 位である．

第 3 圖

えびもに依る酸素量の増加と観測前一時間の日射量



（圖中の數字は時刻を示す）

硅藻の各種類に就て營養鹽類の消費量を定量すれば間接に光力合成作用の强さを比較し得る．之に關連して注意すべきは(26) Harvey, H. W. が *Nitzchia closterium* を實驗材料として確めた如く水中に溶在する營養鹽類の量及び種類の相異に依つて氣象要素的な環境條件が同一にても生産せらるゝ酸素量の異る點であつて，此の方面の將來の研究は可及的多くの要因を測定して實驗を進めねば其の眞相を把握し難い．

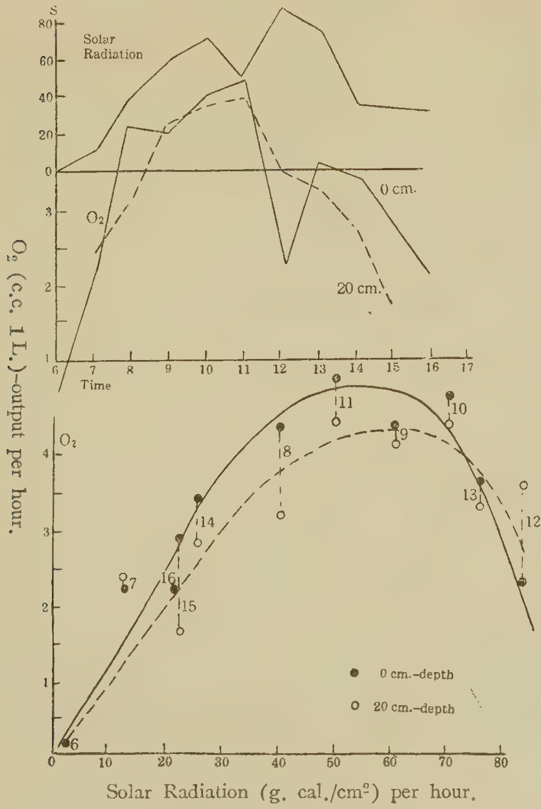
VI. よびもに依る酸素生産量と日射量

(1)(25) えびもの若葉數枚を水を滿した瓶中に入れ水槽の表面及び 20 cm. の水中に1時間宛放置した．第 4, 5 圖は其の一例で葉の表面積 10 平方 cm. に換算した每時酸素生産量である．上圖は一時間每の酸素生産量である．下

圖は1時間毎の酸素生產量と其の時間に於る日射量との關係を示したものである．之に依り明かな如く日射量毎時 60 g. cal. 前後の際酸素生產量は 5 c.c. 前後の最大を示し，之より強力な日射は却つて酸素量の減少を示して居る．圖の破線は 20 cm. の深さのものであるが最大量は表面のそれより 1 c.c. 位減じ強力光線の害は幾分緩和せられる．

第　4　圖

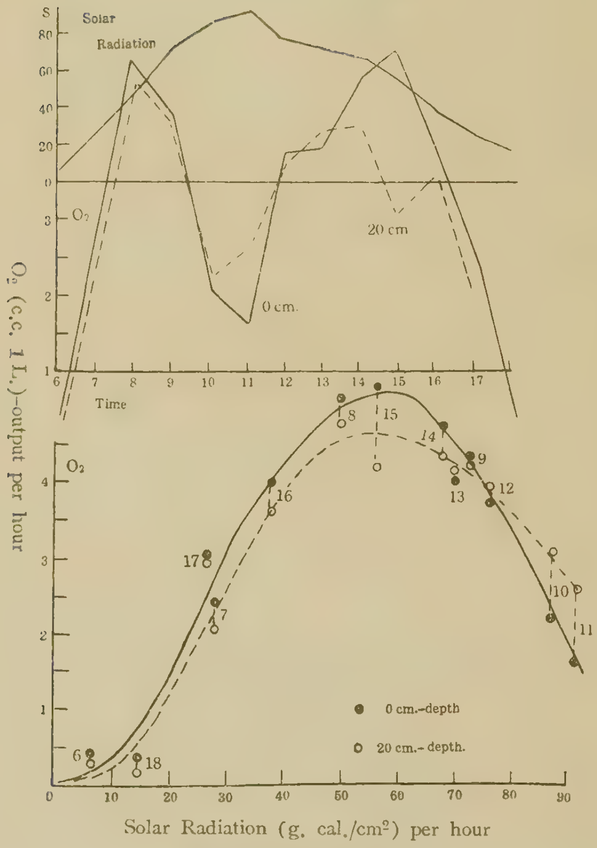
えびもの　(10 cm^2) に依る一時間の酸素生產量と日時量



(圖中の數字は時刻を示す)

更に光力合成作用に及ぼす光線の波長別に依る効果の問題が殘されて居るが，(27) Klugh 及び (28) Kniep and Minder 等は一般に赤色光線が最も有効

第 5 圖



（圖中の數字は時刻を示す）

なるを論じて居るが，(29) Stanbury 女史は光線の種類よりも全エネルギーの總量が重要であると稱して居り今の所必ずしも一定した說は無いが後者の說の或る程度の妥當性を有する限り，吾人の取扱つて居る日射總量との關係も相當に意義あるものと信ずる。

（1934 年 1 月 10 日　於中央氣象臺）

引用文獻

（1） Buch, K.: Rapp. et. Procés-Verbaux d. Reunion, Vol. 53, 1929.
（2） Emerson, R.: Journ. Gen. Physiology, 12. 1929.

(3) Warburg, O.: Naturwissenschaften, 12, 4, 1925.
(4) Stiles, W.: Photosynthesis, 1925.
(5) 吉井義次　生物學講座，植物さ環境。
(6) 柴田桂太： 生物學講座，炭素及び窒素の同化作用。
(7) 神田淸： 氣象集誌，第 9 卷，第 21 號，昭和 6 年。
(8) 〃 ： 〃 ，第 10 卷，第 11 號，昭和 7 年。
(9) Robitzsch, M.: Gerlands Beiträge zur Geophysik, Bd. 35.
(10) 神田淸： 氣象集誌，第 11 卷，第 3 號，昭和 8 年。
(11) Atkins, W. .R G.: Journal du Conseil. Vol. VII, 1932.
(12) Atkins and Poole, H. H.: J. Mar. Biol. Ass. Vol. XVII, 1931.
(13) Birge, E. A. and Juday, C.: Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences etc., Vol. 24〜27, 1929〜1932.
(14) 倉茂英次郎： 濠の水素イオン濃度の日中變化さ日射量さの關係，氣象集誌，第 9 卷，第 9 號，昭和 6 年。
(15) 倉茂英次郎： 濠の水中溶在酸素の日中變化さ日射量さの關係（第 1 報）氣象集誌，第 10 卷，第 7 號，昭和 7 年。
(16) 倉茂英次郎： 濠の水中溶在酸素の日中變化さ日射量さの關係（第 2 報）氣象集誌，第 10 卷，第 8 號，昭和 7 年。
(17) 倉茂英次郎： 同上（第 3 報）季節的變化，氣象集誌，第 11 卷，第 6 號，昭和 8 年。
(18) 倉茂英次郎： 水中溶在酸素の日中變化さ日射量さの關係に就ての 2, 3 の實驗，氣象集誌，第 10 卷，第 12 號，昭和 7 年。
(19) 倉茂英次郎： 濠の植性物蚜の季節的消長，氣象集誌，第 10 卷，第 8 號昭和 7 年。
(20) 倉茂英次郎： 濠の水素イオン濃度及び水溫の年中變化，氣象集誌，第 10 卷，第 7 號，昭和 7 年。
(21) H. Kurasig: Some Experimeutal Observations on the Diurnal Change of pH and Oxygen Production by Aquatic Plants in relation to the Solar Radiation. Geophysical Magazine, Vol. 5, No. 4, 1932, published by the Central Meteorological Observatory, Tokyo.
(22) H. Kurasige: Spring Diatom Increase in relation to the Nutrient Salts and the Meteorological Elements., Geoph. Mag., Vol. VII, No. 2, 1933.
(23) Marshall, S. M. aod Orr, A. P.: Journ. Mar. Biol. Ass., 15, 1928.
(24) 吉村信吉： 昭和 6, 7 年度本邦湖沼學の展望，地理學年報，第 1 卷，昭和 8 年。
(25) 倉茂英次郎，喜多村一男： 中海の珪藻さ赤潮（中海海洋調査報告第 2 部）氣象集誌，第 12 卷，第 6 號。
(26) Harvey, H. W.: Journ. Mar. Biol. Ass., Vol. 19, No. 1, 1933.
(27) Klugh, A. B.: New phytologist, 24, 1925.
(28) Kniep, H. and Minder, F.: Zeit f. Bot. 1, 1909.（原文未讀）。
(29) Stanbury, E.: Journ. Mar. Biol. Ass., Vol. 17, No. 3, 1931.

犬吠崎東方海區に於ける水素イオン濃度の横斷觀測

高橋　孝吉

1. 緒　言

昭和8年8月から9月に亙る 10 日間，海軍水路部の好意により，測量艦に便乘し，犬吠崎・鹽屋崎東方海上600浬横斷觀測の際，艦上にて海水の水素イオン濃度を測定した。

海水の水素イオン濃度は Mayor（1916）の研究した樣に，水系及び海流を探索するのに水路學上有用であるのみならず，水族の生態に影響を及ぼす事から，水產學上にも重要な意義を有してゐる。

之等を究明する必要から，大西洋，北海，地中海等に於ては海水の水素イオン濃度の研究が著しいが，我國でも伊東氏（1928）の研究をはじめ，水路部，海洋氣象臺，農林省水產試驗場等に於ても觀測を行つて居る。

本州東北の沖合は黑潮の折衝區で，兩海流の季節的消長は同海區に複雜な海況を現すから，其の潮合線に關する諸方面からの研究は，空間的にも時間的にも詳細を要求してゐる。

之等の海流に就ては，Challenger, Albatros, Vitiaz, Tuscarora 等の諸船の調査の外，海軍水路部の岸人氏（1931）及び重松氏（1932）の研究，和田氏の漂流瓶調査，須田氏（1930）の研究，宇田氏（1930，33）の研究等文獻に乏くない。然しその水素イオン濃度に就ては，北太平洋南西部に於る伊東氏（1928 の研究，豆南海區に於ける宇田氏（1933）の一例があるが，東北海區に關しては未だ發表を見ない樣である。

次に海水の水素イオン濃度を測定するに當つて，CO_2 の得失がない場合は溫度の影響による pH の變化は著しいものでなく，觀測誤差の範圍内にあると McClendon（1917），Kreps（1926），Harvey（1928）等は唱へた。然し後 Buch（1929）は borax 緩衝液及び海水中に於ける各種指示藥の解離恒

數に及ぼす溫度の影響に關して研究の結果，溫度は pH の正確な比色測定の上に複雜な影響を與へ，無視し得ないものがあると結論した。其以來 Cooper (1933) は Buch による溫度更正を施して，現場溫度に於ける pH を求めた外，Seiwell (1931) も之を行ひ，溫度の pH に及ぼす影響は實驗誤差の域を越えるものがある事を指摘した。依つて本篇に於ても現場の pH を用ひて考究を進める事にする。

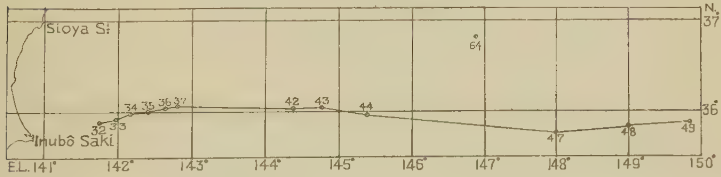
本文に入るに先だち，本研究に入る端緒を與へられ且校閱の勞を執られたる恩師雨宮博士に衷心より拜謝し，尙觀測の爲試水の分與を賜はつた岸人中佐，下坊艦長に對し深甚の謝意を表す。

2.　材料及び方法

水素イオン濃度測定用の試水は 13 觀測點（第 1 圖），に於て各々 0, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800 m. 乃至 1000, 1200, 1500 m. の深さより得られ，171 の試水に就て Indicator method により McClendon の標準緩衝液と比色して pH を測定した。同時に棒狀寒暖計を用ひて讀取つた液溫と，顚倒寒暖計より求めた現場溫度とに依り，Buch (1929) の注意に從ひ現場の pH を算出した。

第　1　圖

觀測點位置圖



比色用には胴徑 2.7 cm, 高さ 8 cm の 30 c.c. 容の細口硬質硝子壜を用ひた。標準液は McClendon (1917) による borax, boric acid, sodium chloride の緩衝混液で，pH 7.60～8·40 の範圍を間隔 pH 0.1 の系列に 7 月下旬に調製し，指示藥の cresol red 1 c.c. と，防變劑として少量の toluene を同封密栓した。斯く施された標準液は不用の時暗所に貯へる事によつて，Atkins (1922, 23) は少くとも 4 月の間，長きは 20 月の間その變色が無い事を認めて居る。

尙又こゝに採用した緩衝液は食鹽の適量を含み，鹽素イオンにして 0.5 N の海水と比色する時正しくその pH を與へる樣に調製されてゐるから，普通の大洋水と比色の場合は salt error は自から補正されてゐる譯である。然し Atkins (1922, 23) は觀測に於て pH 0.01 迄の正確さを求める爲に，McClendon の注意により，鹽素イオンの 0.1 N (鹽分にして約 6.4‰) の增變に對する pH 0.05 の加增の割合を以て系列を整へてゐる。

指示藥として 0.02% の cresol red を，0.01 c.c. 迄目盛した 1 c.c. 容のピペットから正確に 1 c.c. を加へた。Atkins は滴壜より加へる指示藥の滴下は正確を缺き易いばかりか，栓口の磨合せ部は殊にアルカリを放出し易いといつてゐる。

以上の比色法で測定した pH 値 (pH_{obs}) より現場の pH 値 (pH_{tw}) を算出するに當つて，Buch (1929) に從つて，CO_2 の得失なき場合の補正公式を用ひた。即

$$pH_{tw} = pH_{tb} + \alpha\,(tb - tw) + \beta\,(t'w - tw)$$

茲に，pH_{tw} 及び tw は現場の水の pH と溫度，pH_{tb} 及び tb は比色の時の標準液の pH と溫度，tb は今の場合觀測點の氣溫と一致する，t'w は比色の時の試水の溫度である。

此の場合行はれた溫度に對する補正は，

i. Walbum の補正：— 緩衝液が標定された時の溫度と異る溫度にある時施す。

ii. α：— 試水と緩衝液との溫度が各異る場合に生ずる指示藥の變位に對する補正。

iii. β：— 試水の溫度が採水時と比色時と各異る場合に生ずる指示藥の變位に對する補正。

の三種である。

i は Walbum が Sørensen の borate-HCl 緩衝液に就て見出したもので，後 Buch (1929) は Sørensen の燐酸液と Palitzsch の borax-boric acid 緩衝液に就て內挿法により算出した。その更正値は同じ樣な主成分を有する

McClendon 緩衝液にも應用されるであらうと Cooper (1933) は述べて居る．茲に McClendon の緩衝液は溫度 20°C に於て標定されたものであるから，Buch の示した溫度係數 (temperature coefficients) を用ひて算出し直した更正値を適用した．

ii, iii の α 及び β は Buch が，緩衝液及び海水中に於ける各種の指示藥が異る溫度に於て現す光の吸收を，Spectrophotometry を以て研究し實驗的に求めた二つの恒數である．即，α は borax 緩衝液中で，溫度 1°C の差によつて指示藥の解離指數 (dissociation exponent) が變る量を示す．又，海水 (鹽分 34.5‰) の中で溫度 1°C の變化により指示藥に現れる色變に對しては β を規定した．而して cresol red の場合には α 及び β に對し，pH 單位にして夫々平均値 0.0053 及び 0.006 が與へられた．

以上の三種の更正を用ひ，質量作用の定律を適用して，Buch が比色時の觀測値から採水時の pH を算出する爲に導いた公式が即前記のものである．

斯くして得た pH_{tw} は，海中に於ける水の現實の pH であるから眞の物理學的意義を有するのみならず，海水中の全 CO_2 量や分壓の算出，及び炭酸平衡に關する色々の式の計算には適切な値である．

3. 觀測成績

第2圖に於て見られる様に，得た pH 値 (以下特別の附記なき限り pH_{tw} を指す) は大部分 8.35～7.75 の範圍にあつて，8.40 は僅かに四度認められただけである．

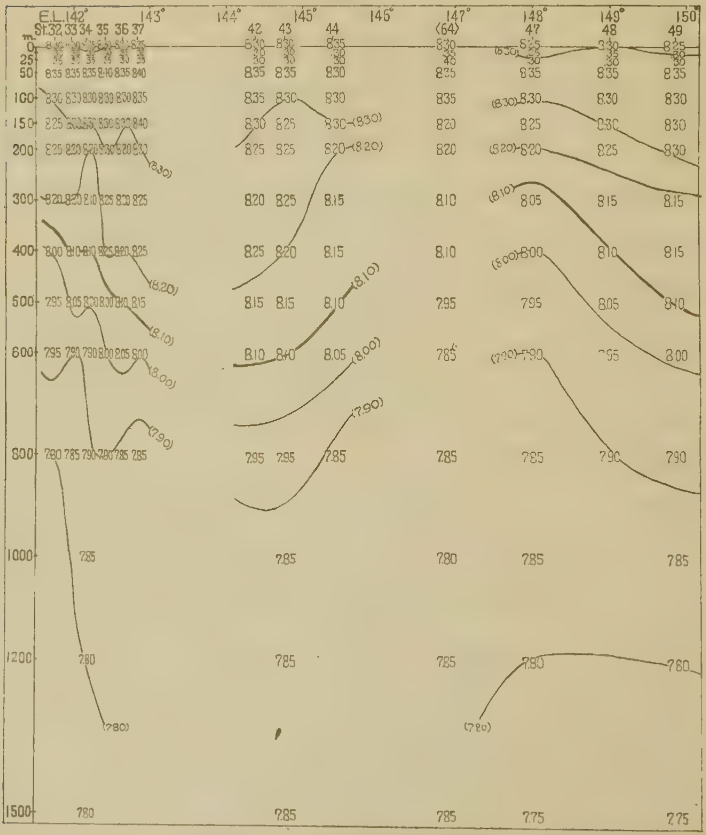
先づ St. 32 から 49 迄 12 箇の St. に就き pH の水平分布を見ると，表面より 100 m. 迄の層は大部分 8.30～8.35 を示すが，表面は 50 m. 層より低い場合が多く，中でも St. 34, 47, 49 では 8.25 を示す．50 m. 層は殆ど 8.35 で，St. 35, 37 では何れも 8.40 で，皆極大値を示してゐる．150 m. 層では St. 32, 43, 47 で 8.25 が頭を出してゐる外，大部分は 8.30 を持續するが，200 m. 層になると 8.20～8.25 が卓越し，8.30 は St. 35, 37, 49 に殘るだけとなる．300 m. 層では 3.20 前後を變動する中に，St. 47 に於ける 8.05 の擡頭が著しい．400 m. 層では 8.20～8.25 は St. 35～43 の間に殘さ

れただけで St. 32, 47 では 8.00 の低値が既に頭角を著してゐる。500 m. 層で著しい事は，St. 36, 44, 49 の三點を境として，8.10 により界された三區分が見られる事で，卽 St. 32～36, 44～49 の二區が St. 35～44 の pH 高き水帶を挾んでゐるのが認められる。就中 St. 32, 47 では 7.95 の低値さへ示されて居る。600 m. 層で 8.10 は St. 42～43 のみで，St. 33 附近及び 47 では 7.90 に低下してゐる。800 m. 層でも同様の傾向が見られ，St. 42～

第 2 圖

水素イオン濃度の垂直分布

Vertical Distribution of pH_{tw}.



43が 7.95 で他より高く，St. 32 の 7.80，St. 47 の 7.85 が低い．1000，1200 m. 面共に 7.80～7.85 の範圍に止まるが，1500 m. では 7.75 が 48～49 に出現してゐる．

次に pH の垂直分布を見ると觀測點によつて相當の差異が現れて居る．第2圖を見るに 8.30 の下限を示す線を東に辿れば，St. 32 の 100 m. より下り始め，St. 37 では 200 m. に達し，St. 43 で 100 m. に昇り，St. 44 で 150 m.，St. 47 で 100 m. を保つが，再び St. 49 で 200 m. に落込んでゐる．8.20 の線は，St. 32 の 300 m. より一時 St. 34 で 200 m. に昇るが，再び下つて St. 37 では 450 m. St. 43 で 400 m. St. 44～47 にかけ 200 m. に上昇するが，St. 49 で又 300 m. 近く下降する．8.10 の線は St. 32 で 350 m. にあるが漸次東へ下つて St. 37 では 500 m. 以深に，St. 42，43 では 600 m. 迄達し，それから上に向ひ 47 では 300 m. 以淺に現れるが，再び St. 49 に向つて 500 m. 迄下降して行く．同様の傾向が pH 8.00 の線にも，7.90 の線にも見られる．7.80 の上限の線は St. 32 で 800 m. St. 34 で 1200 m. に下り，それより 1500 m. 下に一旦沒するが再び St. 47 から 1200 m. に出現してゐる．

今期の觀測に於ては水素イオン濃度の垂直分布（第2圖）と等溫線の分布の傾向が大體一致して居る樣に認められた．而も兩者の最も顯著な相似が pH 8.10 の線の傾向に現れてゐた．溫度と pH の分布線が同傾向を辿る場合は日本海等に於ても認められた事があつたが，然し必ずしも常に同傾向を保つとは限らない．

以上の觀測の結果を通覽する時，水素イオン濃度の垂直分布の型式が便宜上3型に區別される．I は pH の高い暖水が厚い層をなす分布型式，II は pH の高い暖水が薄層をなす分布型式，III は I と II の移行に於て現れる中間型である．此の代表的垂直分布を示す爲に，型式 I に對し St. 43，II に對し St. 47，III には St. 44 を擧げ，例示したものが第3圖である．

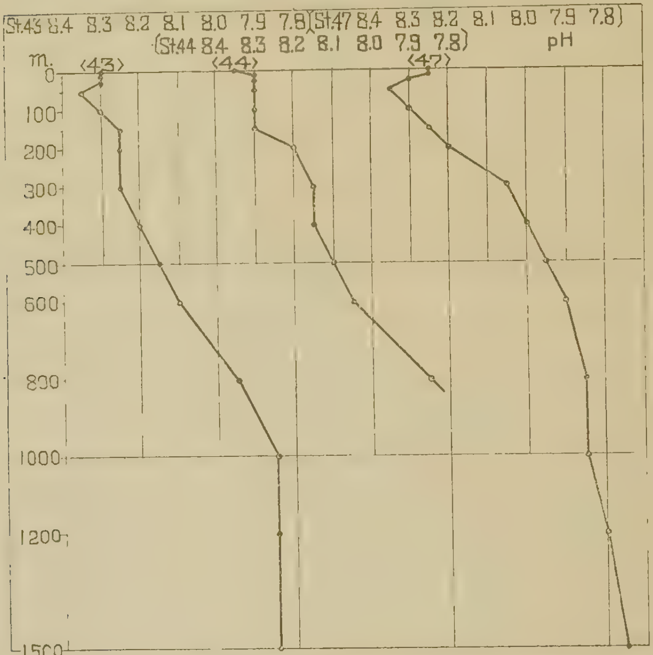
第 I 型の St. 43 では 0～300 m. にては pH の差僅かに 0.05，300～600 m. にては pH 差 0.15，600～800 m. にては 0.15 の pH 差があるのに對し，第 II 型の St. 47 では 0～300 m. にての pH の差は頗る大で 0.2，300～

600 m. にての pH 差 0.15, 600～800 m. にてはその差僅かに pH 0.05 を示してゐる．

第 3 圖

水素イオン濃度の代表的垂直分布型式

Three Types of Vertical Distribution of pH.



之を要するに，pH の曲線に於て，St. 43 では第二次飛躍層が 600～800 m. にあつて之を彎曲の境として上は上方に凹，下は下方に凹の屈曲を示す．然るに St. 47 では第二次飛躍層は 100～300 m. の淺所にあつて，曲線屈曲の境となる彎曲點（point of inflex）もその層の中に在る．從つて pH の曲線が第 I 型の St. 43 では 150～800 m. が上方に凹であるのに，第 II 型の St. 47 では下方に凹である事が著しい．又溫度に就ても之等の型に應じて第一次飛躍層と第二次飛躍層の深度差から夫々特徴ある曲線を得たが玆では省略する．

第 III 型 (St. 44) は第 I 型より第 II 型への移行の型であつて，pH の

曲線は第 I 及び第 II 型の分岐點（150, 180 m.）の中間 400 m. を境とし之より上は第 II 型の，下は第 I 型の傾向を示してゐる。

St. 64 は以上論ぜられた觀測點の緯度より約 1 度北に位するもので，鹽屋崎沖 360 浬程の觀測點であるが，pH の高値の層が益々薄くなる關係上，略第 II 型に類似であるが，pH 値の小なる深層水が上方迄達してゐて，600 m. より下は pH の垂直傾度が極めて小となつてゐる。

4. 考　　按

（a） 水素イオン濃度より見たる成層狀態

觀測區域に於ける成層狀態は晩夏の事とて著しい發達を遂げて居た。之を水溫や鹽分から斷言する程に的確には云へないが pH の分布から概察して見よう。

表面より 10 乃至 25 m. の間の薄層に於て，pH の垂直的變化が現れない樣な場合が觀測に多く見られたが，之は渦動や對流に依つて海水の諸性質が擾亂混合された結果で，Defant（1930）の稱した Oberschicht 又は擾亂域（Disturbing zone）に相當する。

次に pH の極大を挾んで垂直的に著しい變動を示す深度は概ね 100 m. 以淺に多く現れたが，後述する樣に黑潮の優勢と見られる St. 37 では 150 m. にも達し，緯度 1° を北にする St. 64 では 50 m. に淺退して居る。此の深さ迄が被覆層（Deckschicht）の樣に見受けられる。

pHの第一次躍層は前述の如く被覆層中にあるが，pH の第二次躍層を探れば第 2 圖に見る樣に pH 8·10 の線の近邊に現れてゐる。此の第二次躍層は異る水系の接面に生じたものと見るべきであつて，卽ち今の場合 subtropisches Unterwasser と Zwischenstrom の兩系の水が pH 8.10 の線を大體の境として存在するものと考へられる。從つてその限界の大略の深さは St. 32 の 300 m. から東方に St. 37 で 500 m., St. 42, 43 で 600 m., St. 44 で 500 m., St. 47 で 250 m., St. 48 で 350 m., St. 49 で 500 m. と著しい上下を繰返し緯度 1° 北の St. 64 では 250 m. の淺所を過つてゐる。

次に中層水（Zwischenstrom）の下を占める概して均質を特徴とする深層

水（Tiefenstrom）を pH の垂直分布圖より探ると，pH の傾度が極めて小な，換言すれば pH の分布線が極めて疎隔した深層を占める水系がそれで，圖では大體 pH 7.85 以下の區域に廣く分布するものの如く考へられる。

斯く稱したからとて成層の各が確然と一劃の斷面で境せらるゝものでない事は勿論である。

次に，第3圖に就て前節で述べた所の，彎曲點を含む第二次躍層に依つて，上下二層に分たれた海水の二大區分は，夫々 Defant (1930) の稱する Oceanic troposphere（對流圏）及び Oceanic stratosphere（成層圏）に該當するものであつて，緯度の高きに從つて淺く經度と共に昇降を生じてゐる。而して pH の垂直分布の曲線も第3圖に見る如く troposphere では上方に凹，stratosphere では下方に凹を示してゐる。

（b） 黑潮と親潮潛流

黑潮及び親潮潛流に就ては，既に岸人氏（1931, 32）及び宇田氏（1933）の定義により明かであつて，唯注意を要する事は，溫暖な subtropisches Unterwasser が黑潮を，寒冷中層水が黑潮下の親潮潛流を，夫々自體の一分塊として含む事はあつても，決してそればかりを代表して居るものではないといふ事である。

偖，各觀測點の表面の pH を見ても之に據り黑潮の主軸を判斷し得る程の差異は現れてゐない。岸人氏は表面下の水溫分布に於て溫度傾斜の最大なる縱斷面が黑潮の中軸であると說かれた。そこで今，假に pH の傾向と溫度の傾向とが同時的な場合を前提とすれば，それは pH の傾斜の著大な St. 34～37 の邊を通る樣に考へられる。

又，親潮潛流の位置に就ては遽かに結論は出來ないが，St. 32 より接岸して一派，St. 44 より稍々東を主幹が通る樣に推察される。

黑潮から親潮潛流に移る間に比較的急な pH の飛躍が見られ，又中層水の上面は黑潮流域の下に於て著しく傾斜を示して居る事が，pH 8.10 の線に沿つてうかゞはれる。

黑潮域の pH に就て豆南海區で測定された例は，宇田氏（1933）に據れば

1928 の十月に，

深さ	0	25	50	100	200	400 m.
pH	8.30	8.30	8.27	8.16	7.95	7.85>

であつた。今期の犬吠崎沖の pH を見ると表面下淺い部分に於て 8.35 に昇る所が多く，St. 35, 37 では 8.40 の高値が現れて居る。

嘗て大西洋に於て黑潮と相似の關係にある Gulf Stream の pH が，他の區域の海水よりも高い事を，“Armauer Hansen” 號の調査で Hansen (1914) が明かにし，叉，靑綠色の沿岸水より深靑の Gulf Stream の方が pH にして 0.2 も高い事を Mayor (1922) は觀測してゐる。Atkins (1922) に據れば，海中の他の鹽類の影響を別問題とした時，pH 値は暖い海區程高いといふ。彼は叉，非常に暑い日旱の後に海水の pH が異常に高い事を觀測し，更に 7 月には沿岸水の方が大洋水より pH が高いが，8 月より 1 月迄は逆に大洋水の方が pH 0.02～0.16 だけ高い事を認めた。然し寒海等で激しく增殖した植物性蜉の炭素同化作用によつて，CO_2 tension の減少から起因する pH 値の增大は溫度とは別問題である。Nansen (1915) も亦，pH の高値と，深さに伴ふ變化の傾度とは，高溫海に於て著しいと。Moberg (1926) も LaJolla に於て四年間に亘り，冬より夏に於て pH が高い事を觀測してゐる。然し pH と溫度の極大極小が必しも一致すると云ふのでは勿論ない。

今期の觀測に係る黑潮域並びに溫暖な大洋水の中に，植物性蜉が沿岸水や北洋水より尠い事は確かであらうが，尠いといふ理由のみで其の影響を直ちに無視する事は早計の樣に思はれる。何となれば光が制限要因となつてゐない場合には，溫度の上昇が植物の photosynthesis の速度に決定的增進を許すものであると Matthaei (1905) は實驗に依つて唱出してゐる。

畢竟，今期の觀測に於ては表面で約 28°C に及ぶ水溫の高い事と，共により著しく促進せしめられた植物性蜉の炭素同化作用との結果等が，被覆層に於ける 8.30 を越える pH の高値を招來したものの如く考へられる。

然らば次に何故 pH の極大値が表面下の被覆層中に於て現れたのであらうか。Palitzsch 以來の多くの觀測に於て，表層より pH が深さと共に漸減す

る事が觀測され，一方 Hansen (1914) により大西洋に於て，7 月に表面より 20 m. の方が pH 0.04 だけ高かつた事も觀測されてゐる。

蓋し被覆層に就て見るに，晩夏に於ても表面は異常に高い水溫と强烈な日光の爲，又榮養鹽類等の關係から，植物性蜉は表面よりは寧ろ幾分か下層に於て，能く炭素同化作用を完行する結果，pH の極大が表層下に於て現れるものの如く思はれる。而して溫度にさへ惠まれゝば，光力的合成に必要なる光線は大洋では夏 150 m. にも充分到達するから其の深さに St. 37 の如く pH の極大値が現れる事もあり得る譯である。而して St. 64 で pH の極大 8.40 が 25 m. の淺きにあるのは溫度に幾分か制約されたものであらう。

此の外に尙氣象學的な原因，例へば夏期に多い暴風や降雨の爲，表層だけ pH が低まる事も考へ得られない事はない。

5. 要結

(i) 晩夏の犬吠崎沖横斷觀測にて，海水の水素イオン濃度を測定，溫度更正を施し現場の pH を求めた。

(ii) 溫度更正は表層水に pH−0.05，深層水に +0.2 程度の影響を與へ，深層水は見掛けよりアルカリ性である事を示した。

(iii) pH は大部分 8.35～7.75 の範圍を示し，時に 8.40 に達した。その極大が寧ろ表面下に現れた事を植物性蜉の活動域から考察した。

(iv) pH の極大を挾む第一次飛躍より Deckschicht の所在を探つた。pH と溫度が中層に於て變化傾向を等しくし，且 pH の第二次躍層の中心が pH 8.10の分布線にある事から，此の線を subtropisches Unterwasser と Zwischenstrom との境域にあるものと考へその深度を論じた。

(v) 從つて subtropisches Unterwasser の厚層をなす第 I 型，薄層をなす第 II 型，中間に位する第 III 型を，pH の垂直分布型式に就て代表的に例說し，その曲線の凹凸，彎曲點 (ponint of inflex) の位置を論じ，troposphere と stratosphere の境を考察した。

(vi) 更に Oberschicht, Tiefenstrom の成層に就ても pH の上から考察を加へた。

（vii） 黑潮及び親潮潛流の流域を推定し，黑潮及び溫暖な大洋水が現した晩夏の高い pH 値の原因に就き，植物性蜉及び高水溫の影響を考按した。

文　　獻

Atkins, W. R. G. :– 1922, '23, '24. Journ. Mar. Biol. Assoc. N. S. vol. 12, p. 717; vol. 13, p. 93, 437.

Buch, K. :– 1929. Journ. du Conseil, vol. 4, p. 267.

Cooper, L. H. N. :– 1933. Journ. Mar. Biol. Assoc. N. S. vol. 18, p. 729.

Defant, A. :– 1930. Ztschr. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, S. 28.

Harvey, H. W. :– 1928. Biol. chemistry and physics of sea water. pp. 194.

Helland-Hansen, B. :– 1914. Intern. Rev. d. gesammten Hydrogr. u. Hydrobiol. Bd. 7, S. 61.

Ito, K. :– 1928. Rec. Oceanogr. Works in Japan, No. 2.

岸人三郎 :– 1931, '32. 水路要報 vol. 10, No. 9, 10, 12; vol. 11, No. 2.

Kisindo, S. :– Hydrogr. Depart. Imp. Jap. Navy.

Kreps, E. M. :– 1926. Intern. Rev. d. gesammten Hydrogr. u. Hydrobiol. Bd. 15, S. 240.

Matthaei, G. L. C. :– 1905. Phil. Trans. Roy. Soc. B. No. 197, p. 47.

Mayor, A. G. :– 1919. Proc. Amer. Phil. Soc., vol. 58, p. 150.

Mayor, A. G. :– 1922. Papers from the Department of Marine Biol., Carnegie Inst. of Washington, vol. 18, p. 63.

McClendon, J. F. :– 1917. Journ. Biol. Chem., vol. 30, p. 265.

Moberg, E. G. :– 1926. Proc. 3rd Pan Pacific Congr. p. 221.

Seiwell, H. R. :– 1931. Journ. du Conseil, p. 213.

Sigematu, R. :– 1932. Rec. Oceanogr. Works in Japan, vol. 4, No. 1.

須田晥次 :– 1930. 海洋時報 vol. 2, No. 3.

Uda, M. :– 1930. Rec. Oceanogr. Works in Japan, vol. 11, No. 2.

宇田道隆 :– 1933. 水產試驗場報告 No. 3.

油壺灣に於ける浮游硅藻類の冬期激增に就いて

松江吉行

緒言

筆者は 1932 年 11 月より 12 月に亘り，神奈川縣油壺東大臨海實驗所に在つて，油壺灣附近一帶に起つた夥しい浮游硅藻の增殖を目擊した。この現象は增殖の季節並びに出現種の組成の點より觀て興味あるものと思はれるので，之に就き少しく觀測せる結果を茲に報告する。

從來油壺灣に於ける蜉量の季節的變化の狀況に關しては未だ發表せられたものなく，從つて其の模樣は全く不明であるが，今回同樣に冬期に於ける硅藻の增殖は 1930 年 12 月にも筆者自身之に遭遇した。又相川氏(1)(1930)は 1929 年 12 月より翌年 5 月にわたる相模灣の蜉調査に於て，三浦半島尖端附近にはその調査期間中常に浮游硅藻類の濃密なる區域が存在し，その最も濃密なる時期は 1930 年 2 月であつたことを報告されてゐる。又冬期以外の硅藻激增は，1932 年には 7 月，1933 年には 7 月及び 8 月，と何れも盛夏の候に起つて居り，之も筆者自身にて目擊する機會を得た。而して普通一般の現象として知られて居る春期の增殖は少くとも 1933 年には觀られなかつた。筆者は同年 3 月より 5 月まで實驗所に在て觀測を續けて居たが，遂に何ら著しい增殖に遭遇することが出來なかつた。かく油壺灣附近或ひは三浦半島附近一帶に於ける蜉生產の狀況は，他の海區とは餘程趣を異にした特殊的なものであるらしく，今後の調査を俟つて簡明されるべき問題であらう。三浦半島尖端附近は，東京灣水の流出並びに黑潮の流入等に依る影響ありと云はれ從つて蜉生產の模樣も又怖らく複雜にして興味あるものと想像されるが今囘の觀測は陸地に近い一觀測點にて行ひたるものでその回數も少く，充分なる調査結果を得ることが出來なかつた。

觀測點

油壺灣は三浦半島の西南端にて諸磯灣と相並び東に深く灣入せる小入江である。延長約 1000 m. 灣内は全般に淺い。觀測は灣口の略々中央にて行つ

たがこの位置の深度約 6 m. である。

觀測及定量方法

採蜉にはヘンゼン型定量用ネットを使用した。その口徑は 22 cm. ネット地は一平方粍中の網目數 25 のものである。底層から表面まで垂直に，毎秒 0.5 m. の速度をもつて曳き上げたが，曳上距離 5 m. に依る濾過水量は 98 l. 卽ちネットの濾過係數は 1.93 となる。これは同時にポンプ採集を行ひ兩者の採蜉數結果を比較して決定したものであるが，5 回の平均偏差は 12%である。

Gardiner(2)(1931) 及び小久保氏等(3)(1931) は，實驗の結果，ネット採集に依り生ずる誤差の極めて大なることを指摘し，蜉の定量的研究にはネット使用の不可能なることを唱へて居る。然し數米の淺所に於ては，前記の如くその生ずる誤差は比較的僅少である。これは蜉に依る網目閉塞のために生ずる誤差が少ないためであらう。但し Allen, W. E(4)(1930) が指摘せる如き網目を透過するミクロプランクトンの流出に依り生ずる誤差は免れ得ない。この誤差は一定量の水を汲み採り，ガーゼにて濾過する方法に於ても同樣である。

沈澱法，遠心分離機及び培養法等夫々蜉の定量的研究には推奬すべき方法ではあるが，一面又缺點もあり，現在蜉の完全なる定量的研究は難事と云はれて居る。(Gran, H. H. 1932)(4) 筆者は採蜉の容易であるために，便宜上ネットを使用した。又蜉數は 10 L. 中の個體數として算出した。

採水には北原式 B 號採水器を使用し，表面，中層，(3 m.) 及び底層の三層より採水し，燐酸鹽，硅酸鹽，可溶性有機物等變化し易き成分の定量は，採水當日中に實驗所にて之を施行した。其の定量方法は現在一般海洋調査に採用されて居る方法を用ひ，P_2O_5 は Déniges 法を改良せる Atkins 法，SiO_2 は Diénert Wandenbulcke 法，N_2O_5 は Harvey 法，O_2 は Winkler 法，Cl は Mohl 法に依つた。又可溶性有機物は過マンガン酸カリ消費量より O_2 量を求め，pH は Palitzsch 氏緩衝液及びフェノールフタレインを使用し松江(6)の比色計算法に依り求めた。P_2O_5 の比色定量には Wattenberg(7

(1931) に依る補正計算法を用ひ，SiO_2 の 50 mg/L 標準液には King 及び Lucus (1928) に依る純結晶ピクリン酸 25.6 mg. の 1 l. 水溶液を使用した．P_2O_5，SiO_2 及び $N_2O_5+N_2O_3-N$ の値は何れも mg/m^3 として表はした．

硅藻増殖の期間及び出現種類

採蚜と採蚜との間に相當の隔りのある場合もあるために明確ではないが，硅藻増殖の期間は 1932 年の 11 月中旬より 12 月の下旬にまで至る間の可成りの長期日にわたるもので，その間蚜數並びにその組成の上には餘り著しい變化が認められず，略同樣なる狀態を持續して居る．蚜は 12 月 15 日の 550 萬個を除き，他は 100 乃至 300 萬個の間に增減し，この期間中殆んど *Skeletonema costatum* のみよりなる單調組成と云ふことが出來る． 1930 年 12 月に觀られたものも，同樣 *Skelet. cost.* の單調組成で他に *Ditylium Brightwelli* を少しく混じて居た．相川氏(1)(1930) の報告にも 1929 年 12 月には *Skelet. cost.* が *Chaetoceras* 屬と共に，又翌年 2 月には *Nitzschia seriata*, 及び *Thalassiothix Fauenfeldii* と共に，その代表種として擧げられてゐる．

原來 *Skelet. cost,* は一般に春期及び夏期に出現する種類として報告されてゐる．Kiel Bay(9) に於ては 6 月に (Lohman 1908), Plymonth Sound(10) に於ては 4 月に (Lobour 1917), Clyde Sea(11) に於ては 3 月及び 4 月に (Marshall and Orr 1927, 1930) 夫々 *Skelet. cost.* の著しい增加の起ることが報告されて居り，殊に Clyde Sea に於ては殆んど本種の純粹培養の觀ありと報告されてゐる．この他なほ *Skelet. cost.* の出現季節に關して同樣の報告が多い．我國に於ても又小久保氏(12) (1932) は，1931 年の夏期には，北海道かか臺灣に至る間の各地に *Skelet. cost.* が極めて多量に出現せる狀況を報告され，本種が一般に夏の種類として知られてゐることを證明する事實として面白いことであると述べられてゐる．

然るに相模灣に於ては前記の如く冬期にその繁殖が觀られるのであつて，同灣蚜生產狀況の特異性を示す興味ある現象と云はねばならない．相模灣內に於けるこの增殖範圍の模樣に就ては不明であるが，數哩の沖合までは油壺灣附近同樣の繁殖を示してゐることを目擊し得たから，恐らく可成りの廣範

第 1 表　蜉の個體數

採蜉月日 種類	11, X	25, X	17, XI	8, XII	10, XII	13, XII	15, XII	18, XII	19, XII	20, XII	13, I
Diatoms	84550	74050	1644040	2484790	2830340	2090700	559770	1157430	2230030	925430	1780
Dinoflagellates	1620	140	70	80	40	40	30	50	20	40	—
Zooplankton	600	1630	390	240	200	220	140	600	650	460	70
Diatoms (代表種)											
Skeletonema costatum	12600	17880	1587740	2392250	2676420	2061360	548330	1045660	2114060	876570	540
Chaetoceras Cartracanei	2920	9760	1890	1680	1790	1570	150	2550	720	2700	90
Ch. constrictum	—	950	70	120	370	250	660	1010	380	2070	20
Ch. debile	1340	10190	36350	76080	138180	20440	7400	92200	91000	30780	80
Ch. decipiens	1140	1110	800	700	1940	1430	400	3010	1530	2030	130
Ch. dydimum	200	1630	230	50	70	730	140	550	1520	710	60
Ch. schüttii	260	1640	174	370	1240	1030	440	2440	3140	1980	40
Ch. sociale	—	570	3190	2720	2470	1430	360	3150	5460	770	—
Ch. spp.	120	3290	2820	410	440	830	40	1450	4310	1930	10
Ditylium Brightwelli	7130	1290	280	140	160	50	10	80	80	50	50
Nitzschia seriata	26210	680	1260	800	80	180	160	280	350	1080	10
Rhizosolenia setigra	90	80	210	50	110	180	80	190	480	430	50
Thalassiothrix nitzschioides	13160	6870	980	7790	3160	230	1000	3580	3530	2700	540
Copepoda Nauplii	—	110	190	60	50	20	40	400	400	280	30
Copepoda juv.	40	—	50	60	30	50	30	110	20	110	—

圍にわたるものらしく考へられる。1932 年 10 月より翌年 1 月に至る間の蜉數增減の狀態及びその代表種は第 1 表及び第 1 圖に示す。

1932 年 10 日 11 日—蜉中最も主要なるは硅藻類であり，その總數 84550 個，鞭藻類はこの觀測期間中の最高數であるが 1620 個に過ぎない。硅藻類中代表的な種類は *Nitzschia reriata*, *Thalassiothrix nitzsehioides*, *Ditylium Brightwelli* 及び *Skelet. cost* 等であつて *Chaetoceras* 屬は僅少である。

10 月 25 日—硅藻數は前回と大差ないが，その組成の上には幾分の變化が認められ，前回も多數に出現した *Nitzsch. ser.* 及び形態の大なるために顯著であつた *Dityl. Bright.* は何れも減少して *Chaetoreras* 屬これに代り，*Ch. debile*, *Ch. Castracanei*, 等主要なる位置を占む。*Skelet. cost.* には變化なく未だ增殖の徵を示さない。鞭藻類は減少す。

11 月 17 日—硅藻總數 1640000 個を越え，前回に比し著しい增加である。*Ch. debile*, *Ch. soriale* 第の增殖も認められるが，蜉總數の增加は專ら *Skelet. cost.* のみの劇增の結果に依るものであり，總數の 97% に達す。以後蜉數の增減は全く *Skelet. cost.* のみの增減結果に依るものである。

12 月 8 日—20 日— この間 7 回の採蜉を行つた。硅藻は更に增加して 10 日にはこの增殖期間中の最高數 2830340 個に達した。其の後少しく減少の傾向が認められ 15 日には 559770 個となつたが，18 日 19 日と再び增加して 19 日には 2230030 個となる。20 日には荒天のため急減す。

1933 年 1 月 13 日—12 月 20 日以後はこの回まで採蜉を行はなかつたが，硅藻數は後次第に減少せるものゝ如く，この回には總數 1780 個となり玆に全く增殖の期間を了つて居る。この期間中 *Skelet. cost.* に次ぐ代表的な種類は *Ch. debile* で，12 月 8 日には *Skelet. cost.* の 10% に達してゐる。其の他の種類は何れも僅少であり注意すべきものがない。動物性蜉に就てもその種類及び數量を調査したが，特に注目すべき變化はなく，從つてその總數と Copedoda juv. の數のみを示すに止めておいた。(第 1 表)

榮養鹽類の量的變化

燐酸鹽，硝酸鹽及び硅酸鹽の量的變化は第 1 圖に示す。これら鹽類の變化

と蓜量の增減との模樣を比較するに兩者の間に充分明かなる相關關係を認めることが出來ない。それは海流，潮汐及び風等の影響に依り海水の移動混合の生ずるためであり，又觀測點の沿岸であるために，陸地の影響を蒙むることもその一因であらう。從て榮養鹽類の變化は單に蓜量のみの變化より論ずることは出來ない。油壺灣附近に於て，これら種々の要素に依り影響される程度は未だ明かでないが，最も急激なる影響を與へるものは氣象要素の如く思はれる。茲では顯著なる氣象の變化のみを少しく考慮に入れて，蓜數と榮養鹽類との量的關係を考察してみたい。

この觀測期間中最も著しい影響は11月13日及び14日の颱風通過であつた。十數年來と云はれるこの暴風雨は，神奈川縣測候所の觀測に依れば，その風向北北西，最大風速 36.3 米となつてゐる。燐酸鹽は10月11日には各層平均 13 mg. 25 日には 19 mg. と次等に增加を示して來たが，この暴風雨に依る海水の烈しい攪亂のために11月17日には 24 mg. 以上となり，殊に硝酸鹽は10月11日，10月25日何れも 10 mg. 以下であつたものが11月11日には 50 mg. を越え著しい增加を示してゐる。硅藻も又遽かに增加してゐるが，これは暴風雨以前から既に繁殖を開始してゐたものか，或ひは暴風雨直後急激に增殖を始めたものであるかは判らない。

12月8日に至り硅藻類のより以上の增殖に伴つて，燐酸鹽，硝酸鹽は何れもこの消費に依り減少が認められる。然し硝酸鹽の減少量は單に硅藻の消費のみに依るものとは考へられ得ない程に著しい。

その後硅藻の數には著しい變化が認められないが，燐酸鹽はなほ僅かに減少を續けてゐる。

12月20日に西南の強風吹き，海水の攪亂及び外海水の灣内への混入等の生じたるため，燐酸鹽は急激に增加し，之に反し硅藻は攪亂のための死滅に依るものか激減を示す。翌年1月13日には硅藻は全く衰滅し，燐酸鹽は更に增加して 30 mg. となつてゐる。

硝酸鹽は12月8日より20日までの間はその定量を行はなかつたが，略々燐酸鹽と同樣なる變化を爲したるものと考へられる。12月20日及び1月

13日には12月8日に比し次第に増加して居ることが認められる．

硅酸鹽は觀測點の沿岸であるに拘らず，概して低い値を示し，油壺灣附近が陸水の影響を蒙ること僅少なるを知らしめるものである．從つて硅藻の消費に依るらしい減少も認められる．即ちこの觀測期間中に約600 mg. より300 mg. にまで減少し，後再び600 mg. となつてゐる．(第2圖)然しこれは又一方には，この季節は雨量なく黑潮の勢力も盛となる時であるから，鹽分は次第に増加の傾向を示し，硅酸鹽の減少はその含有量が割合に僅少なる外海水の流入の影響も又加つて居るものではないかと考へられる．(第2圖)

沿岸に於ては海水の硅酸鹽含有量及び鹽分の變化は，水塊の僅少なる移動混合の狀態を知る好指示物である．一般に云はれる如く油壺灣附近が果して東京灣水の影響を受けて居るか否か．若しその影響ありとすれば程度は如何．等々の問題は將來多數の觀測結果を得て後簡明されるべき興味ある問題である．

可溶性有機物

可溶性有機物の含有量は極めて僅少であり，この點も油壺附近が陸水の影響少きを示すものであらう．硅藻の増殖と海水の可溶性有機物含有量との量的關係は Pütter's Thory の見地から注意すべき問題であるが，既に Marshall 及び Orr(11) (1930) に依り報告されて居る結果と同樣，硅藻類増殖に依る可溶性有機物量の何らの増加もみられなかつた．寧ろ10月に於て多く酸素消費量一立に就き0.7 mg. 內外であるが，硅藻の増殖盛であつた時期には約0.3 mg. で却つてより低い値を示してゐる．

溶在酸素量及水素イオン濃度

Marshall 及び Orr(11) (1927, 1930) の Clyde Sea に於ける研究及び其の他の調査報告にも，硅藻の増殖と O_2 及び pH の増加とは極めてよく一致すること報告されてゐるものがあるが，油壺灣の如き淺所に於ては同樣の結果は望み得られない樣である，海水中の O_2 及び CO_2 壓と大氣のそれとの平衡が比較的速かに達せられるためであらう．殊に冬期には海中の垂直流のために益々之が容易となるものと考へられる．O_2 及 pH は僅少ではあるが

日中の變化を示すものであり，硅藻の量，水溫及び天候に依つてその變化の振幅は異なるも，午後その最高値に達する。從つて日中變化の模樣を知ることが興味ある。O_2 は觀測期間中の後半期のみに就て測定したが，O_2 及び pH 何れも概して高い價を示し，O_2 は午後過飽和となることが多い。

溶在酸素及水素イオン濃度の日中變化

12月18日及び19日の兩日 O_2 及び pH の日中變化を測定した。靜穩快晴で之を行ふには極めて好都合な天候であつた。7時より17時まで1時間乃至2時間毎に採水し測定したが夜間に行ひ得なかつた事は遺憾であつた。比較を容易ならしめるために水素イオン濃度は15°Cの時のpHとして求めた。(14)(第3圖)

18日—午前は各層とも pH 8.21內外で變化はないが正午頃より次第に上昇を始め，底層は13時に8.23, 3 m. 層は15時に8.29と夫々最高値に達してゐる。3 m. 層の上昇は急激である。O_2 も pH と略々同樣に變化し5.5 c.c. 內外より底層は5.8 c.c. 3 m. 米層は6.1 c.c となる。表層は大氣と直接接して居るが他層と同樣に變化し pH は8.20より13時には8.23, O_2 は5.56より5.75と夫々增加してゐる。

19日—前日午後最高値に達した pH 及び O_2 は夜間の內に低下して，前日の朝と略等しい値となる。前述せる如く大氣壓との平衡並びに動植物の呼吸作用に依るものであらう。低層及び3 m. 層に於ける pH 並びに O_2 の上昇は18日よりも少し早く10時頃に始まり，最高値は低層に於ては夫々8.25及び5·75 c.c.，3 m. 層に於ては8.29及び6.1 c.c. である。表層も又前日同樣の上昇が認められる。

兩日の結果を觀るに O_2 及び pH は何れも中層に於ける變化の振幅最も大であり同化作用の旺盛なるを示すが，これはこの深度に於ける日光の强度が硅藻の增殖に最適なためであらう。然しこの深度に於ける O_2 の値も105%の過飽和となるに過ぎず，又日中變化の振幅の僅少なる等より觀れば，この時期には既に硅藻の增殖が餘り旺盛でなかつたことが判る。

場所に依つては pH の變化が主として潮汐の變化と一致する場合もあるが

油壺灣に於てはこの觀測期間以後の測定結果を觀ても潮汐の影響は僅少であり，常に午後に於いてその最高値に達する。

油壺灣の海水のアルカリ保有量（milinormal equivalent per L.）とClとの比は約1.27であつたからこの値を用ひ3m. 層に於けるpHの日中變化の値より海水1l. 中のCO_2量の減少量を求むれば(14) 18日は1.03 c.c. 19日は0.59 c.c. となる。O_2の增加量より夫々の同化係數は1.5及び1.1となる。

又海水中の游離炭酸壓を求むれば朝のpH最も低く從つて游離炭酸壓の最も高い時でも18日は2.58×10^{-4} atm. 19日は2.44×10^{-4} atm. となり大氣中の壓3×10^{-4} atm. よりは低く，依つてこの時期に於ては海中に於ける炭素同化作用の結果に依るCO_2の消費量が呼吸作用及び分解作用の結果に依るCO_2の增加量よりも大であつたことが判る。油壺灣附近には固着海藻が相當あり，これに依るO_2, pH並びに榮養鹽類の量的變化も生ずるわけであるが，その程度は判らない。

冬期硅藻增殖に就ての考察

一般に海洋に於ける浮游硅藻生産の狀況に就いては春期硅藻激增の現象が顯著なる事實として注目されてゐる。各地に於ける蜉量の季節的變化に關する研究にも，3月乃至5月の間に著しい硅藻繁殖の起ることの報告されて居るものが多い。

Atkins(15)(1926, 1930)は春期，硅藻增殖を促す最も主要なる要因として，日光エネルギーの增加を擧げて居る。英國海峽に於ては冬期の間に蓄積された榮養鹽類は，春期となり日照時，一日平均3時間を越へるに至つてもその消費が始まり，最も著しい植物性蜉の增殖は4月に至り日照時一日平均5.2時間に達するに至つて起ると云ふ。然るに相模灣に於ける1932年中の日照時間は第4圖に示す如く全然英國に於けるものとは趣を異にして居る。これは緯度も異なり季節に依る天候の樣子も違ふためで，1932年に於ては平均日照時の最も短いのは雨期の6月であり，冬期は乾燥期であるために却つて長く5時間內外である。從つて單に日照時間のみの見地からすれば，冬期と

雖も硅藻の繁殖には充分なる日光のエネルギーが存するわけであるから其の他の要素が充分なる場合には冬期に於ても硅藻增殖が起り得る理である。然し又一方冬期には海洋中に垂直流が生じ，これに依つて硅藻類は補償點以下の深度に運び去られ，その增殖を阻止されると云ふ樣なことも考へ得るし，單にこの一原因のみに依るものではあるまいが今回の硅藻繁殖も海水中の榮養鹽類を消費盡すまでには進行し得なかつた。その增殖を阻止する何らかの原因が存したことは確かであらう。

以上油壺灣にて觀測した浮游硅藻類の冬期激增の模樣に就て報告したが，今後每年この現象が現れるものであるかどうか，將來注意すべき事柄である。

總　　括

1.　油壺灣に於て 1932 年 11 月中旬より 12 月下旬までに至る浮游硅藻類冬期增殖の現象に就き調査した。

2.　出現硅藻群は一般に春及び夏の種類として知られてゐる *Skeletonema Costatum* の單調組成であり，その最も濃密なる時は 12 月初旬に見られ，10 l. 中の個體數 280 萬個を越えてゐる。

3.　硅藻の增殖と榮養鹽類の量的變化との關係は，氣象要素其の他の影響を蒙るために複雜なものとなる。

4.　硅藻の同化作用の結果に依る O_2 及び pH の日中變化の模樣を測定した。

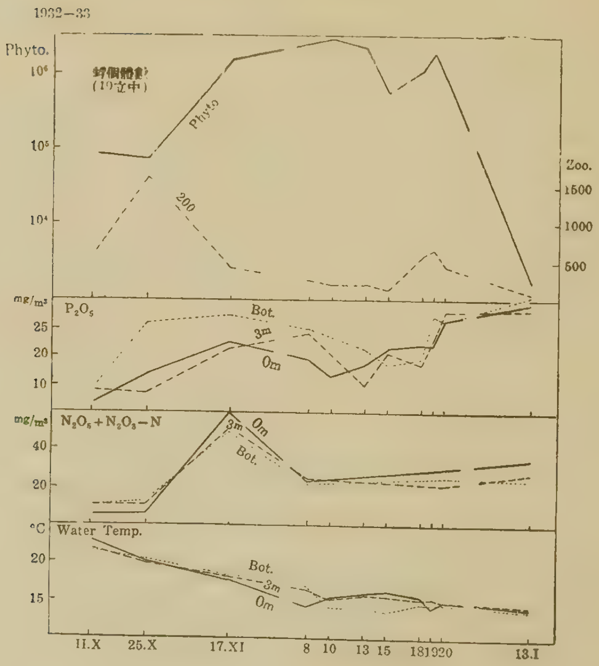
5.　相模灣の日照時間は冬期と雖も 1 日平均 5 時間內外であり，日光エネルギーの見地よりすれば，冬期硅藻增殖の起るのも不思議ではない。

文　　獻

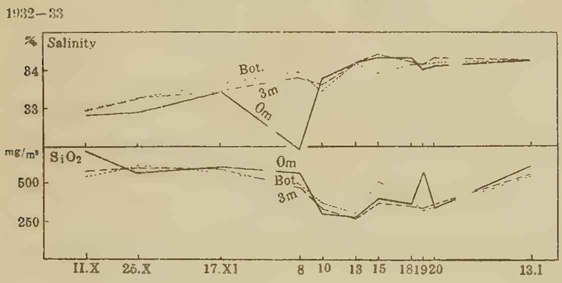
(1)　1930. 相川廣秋，水產學會報，第五卷，第三號，p. 267.
(2)　1931. Gardiner, A. C. Jour. Mar. Assoc. Vol. XII, No. 2, p. 449.
(3)　1931. 小久保淸治，田村正，動物學雜誌，第四十三卷，p. 558.
(4)　1930. Allen, W. E. Bull. Scripps Inst. Oceanog. Tech. Series, Vol. 2, No. 8, p. 319.
(5)　1932. Gran, H. H. Jour. du. Conseil, Vol. VIII, No. 3.
(6)　1634. 松江吉行，日本水產學會誌，第二卷，第五號，p. 251.

(7) 1931. Wattenberg, H. Ann. d. Hydrogr. usw, LIX, p. 95.
(8) 1928. King and Lucns. Jour. Amer. Chem. Soc. Vol. 50, p. 2395.
(9) 1908. Lohman, H. Wiss. Meereunter. n. d. d. Komm. z. wiss. unters d. dentsch Meere in Kiel. (Lebour より間接引用)
(10) 1917. Lebour. M. Jour. Mar. Biol. Assoc. Vol. XI, No. 2, p. 133.
(11) a) 1927. Marshall and Orr. Jour. Mar. Biol. Assoc. Vol. XIV, p. 837.
b) 1930. 〃 〃 〃 Vol. XVI, p. 853.
(12) 1932. 小久保清治，プランクトン時報，第四號。
(13) 1929. Buch, K. Jour. du Coneil, Vol. IV, p. 267.
(14) 1932. Buch. K. Rapp. et. Proc～Verb. Vol. LXXIX.
(15) a) 1926. Atkins, W. R. G. Jour. du. Conseil. Vol. 1, p. 99.
b) 1930. 〃 〃 Jour. Mar. Biol. Assoc. Vol. XVI, p. 821.

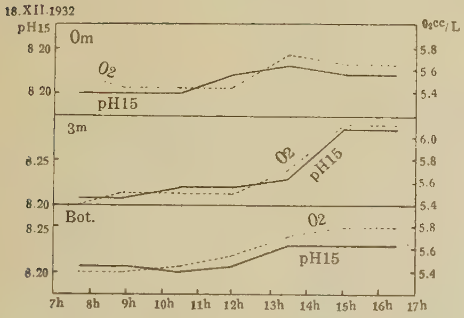
第 1 圖



第　2　圖

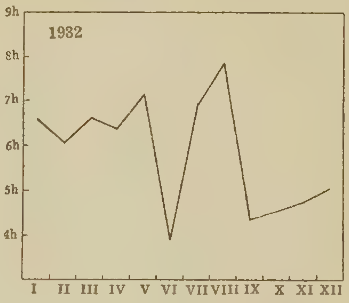


第　3　圖　A



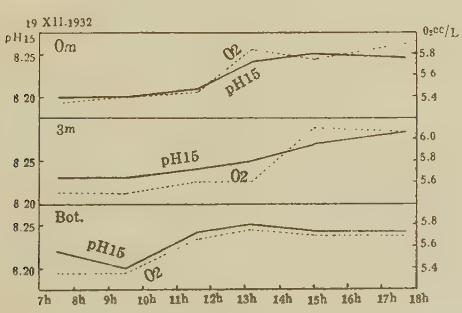
O_2 及び pH の日中變化

第　4　圖



各月一日平均日照時
（1932，神奈川縣測候所）

第　3　圖　B



抄　　錄

ノルウエー，スカガラツク沿岸の鱈（*Gadus virens*）**の脊椎骨數．** 鱈の脊椎骨の數は海の鱈よりも，フォオールド內の鱈に於いて減少することは，既にシュミット氏に依つて報告されて居るのであるが，著者は同年群の鱈にて，大形魚，中形魚，小形魚に依りても脊椎骨數に變異あるを認め，更にスカガラツクの北東部より南西部に赴くに從つて脊椎骨數の增加することを認めて居る．脊椎骨數の變異の程度は然し僅少であつて，平均價の 53.42 個乃至 53.64 個の間である．ダンネウヒ氏の此の論文は同氏の云ふ如く豫報的のものである．(Alf. Dannevig, Journ. d. Cons., Vol. VIII. No. 3, Dec. 1933)（雨宮）

フジツボの變態後に於ける體の轉位． 水槽の出水ガラス管中に吸着したフジツボの一種 *Balanus improvisus* var. *assimilis* に就いて興味ある觀察が行はれて居る．ガラス壁に附着したフジツボを裏面から見ると，その底部には放射狀に無數の細孔が走つて居て，且その細孔は普通は直線をなして居るにも拘らず，この場合には曲線を呈して居る．放射細孔は殼の側壁の細孔と連絡して居るものにて，底面にては附着固底することより推して，底面の細孔曲線はフジツボの體の轉位を意味するものでなくてはならぬ．卽殼の側壁は生長するに從つてその附着當初の位置に比するとある角度だけ廻轉したことになる．著者は更に體の轉位と一定方向へ流れる水流との間には次の如き一定の關係のあることが認められると述べて居る．一定の水流中に置かれたフジツボの幼生は水流の方向に體の長軸を向けて附着する，從つて變態當時に於てはその方位，卽殼の長軸の方向は水流の方向と一致する． 併し變態後，次第に前述せる如く轉位し遂に水流の方向と殆んど直角になるまで體の方向を廻轉するに到る．著者は一定方向の流れを有する孵化槽より得たフジツボの 192 個體に就いて，水流の方向に對する平均角偏差を調べて居る（次表參照）．

體長 (mm.)	0～1	1～2	2～3	3～4	4～5
個體數	6	94	60	26	6
水流の方向に對する平均偏差	27°	49°	60°	75°	70°

(H. B. Moore, Nature, No. 3347, Vol. 132, p. 969～970. Fig. 1, 1933)（大島）

ミヂンコ類の新培養劑.　簡單に濾したる池の水1立に庭土 90 g. 棉實粉（譯者云，大豆の粉も好からむ）17 g. の割合に加へ，其を充分に攪拌したる後，其のフラスコを室溫に保つならば，內容は5日間にして醱酵し，瓦斯が發生される. 5 日の後には上液を流し取りて布濾を行ふ. 此の濾液には大腸菌が殆んど純粹培養と見ても好き程度に含まれて居る. 此の濾液をミヂンコの培養用原液として使用するのであるが，原液を多量に使用すると，細菌が多過ぎて，ミヂンコは却つて死滅することさへある故，常に培養に際しては池の水にて稀釋して使用せなくてはならぬ. 且つ培養の稀釋液には少許の炭酸曹達を加へて，pH が 7.2 にするが好い. 大體原液の 1 に對して，池水 100 を加へて稀釋するならば殆んど透明にして，且つ *Daphnia* の繁殖に好適の度合が得られる. かゝる適度の培養劑は數日毎に更に新してミヂンコの培養繁殖を永續的に多量に行ふことが出來る. (W. A. Chipman, Science, Vol. 79, No. 2038, Jan. 19, 1934)（雨宮）.

プランクトンネツト改良に就いての提案.　著者は困難なる定量用プランクトンネツトの濾過率の問題は次の様な裝置をネットに設けることに依り容易にこれを解決し得るであらうと述べて居る. それはネットを通過したる實際の水量を測定するために適當な防水性の物質を用ひてネットの外被を作り，その尾端には圓筒狀の開口を設け，こゝに適當な測流計を裝置せんとするものであるが，かくするときには，實際の濾過水量はネットの網目の閉塞等には關係なく，簡單なる式 $F(\pi\gamma^2)$ より求めることが出來る. F は測流計にて測り得る液柱の長さである.(Albert Collier. Science, No. 2034, 1933)（松江）

雑　報

雌イセエビの腹肢上に存する卵附着絲の一時的消失

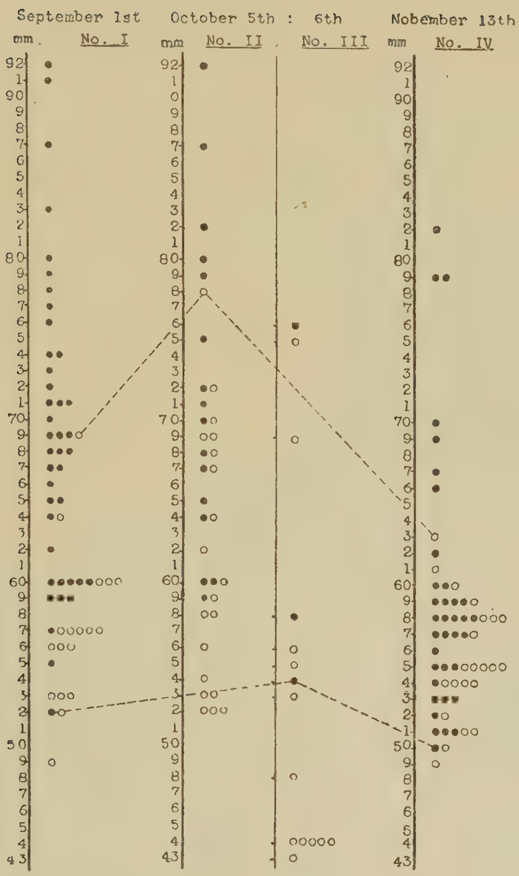
大　島　泰　雄

雌イセエビの腹肢上に存する卵附着絲は抱卵時，卵を附着させる具であつて附着絲の有無によつてイセエビの成熟を外觀的に推定することは木下虎一郎氏（1931）によつて述べられて居る處である。

昨夏（1933）筆者はイセエビ蓄養中，適々放卵後第一回の脱皮によつて腹肢の全形には變化なきも附着絲のみが消失する事實を知つた。この事實が決して不自然な狀態のもとに飼育された蓄養蝦にのみ起るもので無い事は新しく海より捕獲された蝦に就いて調査した結果によつても知ることが出來た。この現象は限られたる大きさの蝦に起るのであつて胸甲の長さ 78 mm.（體長約 190～210 mm.）のイセエビに於ては脱皮後附着絲を有するものがあり，尙他の多くの材料に於てこれ以上の大きさの雌蝦が常に附着絲を有する事實より判斷し胸甲の長さ 78 mm. 以下の蝦に此の現象が起るものと思はれる。

卵附着絲を消失した雌蝦は何回かの脱皮によつて次回の產卵期までには再び附着絲を回復するものと見なければならぬ。尙附着絲が產卵期前何れ程の期日に於て回復されるものなりやは現在手中の材料では決定することが出來ないが圖示せる如く 12 月調査の材料に於ては既に多數の個體に於いて回復の徵候を認め得る。

これを要するに卵附着絲の有無によつて雌イセエビの成熟せるや（Mature に達せるや）否やを推定し得る期間は產卵初期及びそれより以前の僅かな期間に過ぎないものと云ふ事が出來る。



（註）（Ｉ）縱軸はイセエビの胸甲長 (mm.) を示す。

（II）●は腹肢に卵附着絲を有するもの，○は消失せるものを示す。

（III）No. I, No. II は蓄養蝦，No. III, No. IV は新しく捕獲されたる蝦に關する記錄。

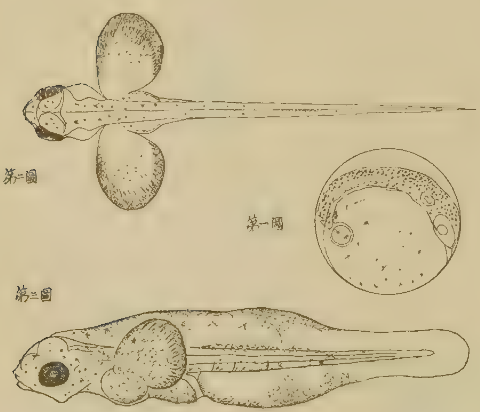
（IV）點線は附着絲消失の消長を示す。

ハオコゼの卵

福田英夫

昭和8年8月三崎臨海實驗所附近でハオコゼ（*Hypodytes rubripinnis* (T. and S.) の充分成熟した雌雄多數を得て，その卵及發生經過を觀察する事が出來た。卵は浮游性で美麗な黄色の單一なる油球を有し，卵黄は透明，卵徑は 0.8～0.9 mm. 油球直徑は 0.13～0.17 mm. 卵膜は極めて薄い。強い反射光線で卵膜表面を見る場合に其面上に微かに龜甲狀の模樣が認められる以外には特別の構造は認められない。人工受精は容易で，受精卵は水溫 25°～28°C で 22 時間程經てば孵化する。卵の發生經過中の著しい點は卵黄及油球上に樹枝狀に分岐した黄色素細胞を生ずる事と，魚體が出來ると油球は特別な膜で圍れて卵黄から隔離され魚體の尾端，Kupffer 氏胞直後に附着する事である（第1圖參照）。孵化した仔魚は全長 2.1 mm. 非常に幅の廣い膜鰭で圍まれ，前記黄色素細胞は膜鰭，卵黄及び魚體上に分布し，油球は卵黄の後端，肛門直前に卵黄から隔離された儘附着してゐる。孵化後 58 時間のものは第3圖の如く卵黄は殆んど無く全長 2.85 mm. 大きな團扇狀の胸鰭を有し，尾部を除いた膜鰭及び胸鰭の周緣には黄色素細胞が密に分布し，魚體には所々に黑色素細胞が認められる。ハオコゼの卵が Scorpaenidaeの他のものの樣に或は既に體內受精を行つてゐるのではないかと云ふ疑の下に，

ハオコゼの仔魚



第一圖　受精後 16 時間を經過した卵。體上には黑，黄兩色素細胞が認められる。

第二圖　孵化後 32 時間を經過した仔魚。全長 2.8 mm.

第三圖　孵化後 58 時間を經過した仔魚。全長 2.85 m.m.

アルコールで充分洗滌後乾燥した2個の容器の一方には熟した雌魚からの卵のみを，他方はコントロールとして同じ雌魚からの卵及び精虫を加へその經過を見た．卵のみの方は何等の變化も起らず數時間後に白變し死滅したが，コントロールの方は普通の發育をなし孵化した．ハオコゼでは體內受精は行はれないものと考へられる，又8月に淺所のアヂ藻地帶から得た多くの雌の中には卵巣の熟したものは認められず，15尋位の深所から得たもののみ熟して居り，雄は淺所のものも深所のものも共にその中に熟したものが見出されたと云ふ事は此の魚の產卵場所を暗示してゐるのではあるまいか．

學會記事

第 82 回講演會（昭和8年1月 28 日）

養殖魚種仔取扱の成魚に及ぼす影響に就いて	石川昌君
玉川の化學及び生物學的研究	倉茂英次郎君

第4回日本農學會大會（4 月 8, 9 日）

第1日　討論に於て本會より

漁村計畫と其實行方法	野村貫一君

第2日　第1部會（水産學會）

日本海産マイワシの地方的變異に就いて	見鹽忠海君
鰹漁場の蚜に就て	柳澤忠實君
脂肪酸類の殺菌作用（第2報）	鐵本總吾君
酢，醤油，わさび，果汁等のコレラ菌，腸チブス菌に對する殺菌力	鐵本總吾君
牡蠣肉中含硫黄成分の季節的變異に就いて	山本祥吉君
牡蠣の大腸菌に就いて	安川隆君
本邦産牡蠣の汚染度に就いて	遠山祐三君
春季硅藻の增殖と營養鹽類及び氣象要素との關係	倉茂英次郎君
アワビ屬の生殖に關する考察	村山三郎君

第 83 回講演會（5 月 13 日）

餌料鰛活魚艙に關する試驗	末廣泰雄君
春季淡水硅藻の增殖と營養鹽類及び氣象要素	倉茂英次郎君

第 84 回講演會（6 月 24 日）

本邦太平洋岸の硅藻組成の地理的並に季節的變化概況	相川廣秋君
三崎附邊に產する橈脚類カンダシヤ屬に就いて	田中於莵彥君

第 85 回講演會（10 月 7 日）

軍艦駒橋乘船談	高橋孝吉君
鮭鱒養魚場に就いて	亘理信一君
本邦河川の水溫と氣溫より見たる河川型 本邦河川水の化學的研究	倉茂英次郎君

第 17 回總會（11 月 25 日）

石川幹事より會計報告あり，次年度幹事改選の結果は次の如し。雨宮，相川，石川伊東，國枝，松江，宮田，森，村山，西，太田，尾崎，大島，佐藤，横屋 以上 15 名，後次の講演ありたり。

水產增殖の研究に就いて	德久三種君

露領沖合漁業の瞥見　尾崎正夫君

第 86 回講演會 （12 月 17 日）

日本近海の蝦蟹類分布に就いて　横屋猷君

東京府下の淺草海苔業の狀態　諏訪光一君

第 87 回講演會 （昭和 9 年 1 月 27 日）

茨城千葉兩縣下に於ける鰮油採油狀況並に將來に於ける其改善方策　柿沼亮君

北洋の鮭鱒漁業に就いて　山下六郎君

第 88 回講演會 （2 月 17 日）

北洋漁業を通じて見たる蘇聯邦の事情　佐藤六次君

中海に於ける赤潮と化學成分　倉茂英次郎君

カザミの生態に關する二，三の觀察（其肉量と月の盈虛との關係）　高芝愛治君

會員移動

甲種會員吉田稔君は有爲の資を抱いて死去せられたり，本會は其遺族に弔詞を呈して哀悼の意を表したり。

農學部助教授	石川昌君	農學博士	横屋猷君
農學部助教授	國枝溥君	合同水產工業會社	稻荷紀君
滿洲國財政部稅務司	井深文司君	燒津水產學校	後藤廣吉君
全羅南道水產試驗場麗水分場	青木克君郡	郡山中學校	木村二郎君
石川縣廳內務部	澁谷雄一郎君	三井海洋生物學研究所	田中於菟彥君

昭和 8 年 3 月水產學科を卒業せられたる諸君は次の如し。

北海道水產物檢查所	小貫道也君	早鞆水產試驗所	藤永元作君
濱松市高射砲第1聯隊第1中隊	麓禎康君	靜岡縣水產試驗場清水分場	見鹽忠海君
新京關東軍自働車隊第2中隊	矢部博君	農林省水產局監督課	安田治三郎君
神戶市海洋象臺	柳澤忠實君		

○新入會員

昭和 8 年 4 月水產學科に入學，本會に入會せられた諸君は次の如し。

新崎盛敏（7 高），岩松七郎（靜岡），甲斐武逵（成城），中島正雄（學習院），新田忠雄（武藏），一柳周三（松江），藤井久（7 高），松本文夫（姬路），山中義一（靜岡），渡邊弘毅（成城） 以上 10 名。

會計報告（自昭和7年11月 至同8年10月）

收入	300.33	前年度より繰越基金共
	98.00	會費
	5.00	末廣恭雄氏寄附金
	7.69	會報頒布代其他
計	411.02	
支出	20.00	日本農學會4回大會負擔金
	199.56	會報第5卷4號發行費
	13.50	同上別刷費假拂代金
	6.50	例會費
	15.22	通信費其他
計	254.78	
差引殘高	156.24	次年度繰越基金を含む
內譯	60.34	現金
	95.90	振替口座

會員名簿 (A, B, C 順)

(○印は贊助會員)

〔A〕

阿部 竹之助	東京市目黑區駒場町 817 松井方
阿部 達夫	大連市滿鐵經濟調査課
安達 豊	廣島市二葉の里 26
相川 廣秋	東京市大森區入新井町 4 の 744
雨宮 育作	東京市目黑區駒場町 907
青木 克	朝鮮全羅南道麗水全南水産試驗場分場
青木 乙哉	東京市本鄉區湯島天神町 1 の 30
荒木 丑平	靜岡市北安東町 390 の 1
新崎 盛敏	東京市中野區新井町 495
有馬 桂	東京市目黑區洗足 1464

〔B〕

別府 良夫	大連市桃源臺 20

〔C〕

千代間 光二	樺太樂磨樺太廳中央試驗所水産部

〔E〕

海老原 實	東京市本鄉區森川町 107

〔F〕

藤井 久	東京市中野區沼袋南 3 の 270 中村方
富士川 漻	朝鮮釜山牧之島水産試驗場
藤永 元作	福岡縣戸畑市汐井崎 24 早鞆水産研究所
○藤田 正	滋賀縣犬上郡彦根町芹橋 9 丁目
○藤田 經信	北海道札幌帝國大學水産專門部
藤 哲夫	東京市杉並區和泉町 479
深尾 太郎	樺太豊原郡豊原町樺太廳農林部水産課
福田 英夫	東京市世田ヶ谷區北澤 4 の 412 古賀方
福原 忠信	北海道余市郡余市水産試驗場
福永 範一	東京市大森區久ヶ原町 527
麓 禎康	濱松市高射砲第 1 聯隊第 1 中隊

〔G〕

後藤 廣吉	靜岡縣志太郡燒津町燒津水産學校
後藤 幸男	東京市深川區越中島町水産講習所

〔H〕

濱本幸太郎	大阪府尼ケ崎市宮町 19
花岡資	東京市澁谷代々木富ケ谷 1502 大西方
○原十太	東京市大森區田園調布 4 の 17
服部邦之助	名古屋市西區下園町 2 丁目
林邦彦	東京市品川區北品川 3 の 318
彦井彦左衛門	北海道札幌市南六條通西 16 丁目
檜山義夫	東京市四谷區南伊賀町 50
一柳周三	東京市豐島區目白町 3 の 3570
星四郎	東京市麴町區大手町農林省更生經濟部
○星野三郎	東京市淀橋區戸塚町 2 の 75

〔I〕

井深文司	滿洲國新京財政部税務司
井伊直愛	東京市淀橋區角筈 3 の 218
池田秀	大阪府豊能郡豊仲町新免 243
尉鴻謨	中華民國山東省煙臺三馬路忠信里柳宅
稻荷紀	福岡縣戸畑港 合同水產工業會社
井上勇	東京市麴町區上六番町 42
○石川千代松	東京市四谷區大番町 19
石川昌	東京市目黑區駒場町 781
石川東晋	東京市大森區堤方町 907
石内吉見	神奈川縣箱根町
伊藤僴	東京市牛込區矢來町 92
伊東孝一	東京市牛込區市ケ谷加賀町 2 の 8
岩松七郎	下谷區下車坂町 6
岩下清治	

〔J〕

十二村盛孝	宮城縣白石町東小路 19

〔K〕

○鏑木外岐雄	東京市外吉祥寺野田北 952 の 63
甲斐武達	東京市外砧村宇奈根上の臺 800 の 2
角野彌太郎	福井市石場畑方九字八幡局 21 の 1
柿沼亮	埼玉縣浦和町岸 2588
菅野是夫	福岡市字妙見地方專賣局

○樫谷政鶴	東京市杉並區天沼 2 の 43 佐野佐方
片田慶三	東京市世田ヶ谷區羽根木町 1734
加藤鼎	朝鮮慶尙南道統營郡統營水產學校
河久保子朗	東京市豊島區池袋町 2 の 1066
○川久保修吉	東京市澁谷區若木町 18
河野省三	鹿兒島縣山川港
木村二郎	奈良縣郡山町南郡山郡山中學校
木村重	中華民國上海自然科學研究所
北原恒造	東京市目黑區駒場町 773 井川方
北川英夫	東京市目黑區上目黑 6 の 1534
○小南清	東京市澁谷區大和田町 65
近藤鏡二	朝鮮慶尙南道統營水產學校
小杉錠造	名古屋市中區洲原町 6 の 4
久保雷之助	東京市澁谷區大和田町 46
國枝溥	東京市世田ヶ谷區池尻町 524
倉茂英二郎	東京市杉並區成宗 1 の 113

〔M〕

前野正博	三重縣志摩郡和具村志摩水產學校
牧野綠	神戸市中山手通り海洋氣象臺
○馬庭軍一	京城府朝鮮總督府商工部水產課
松平康雄	神戸市中山手通り海洋氣象臺
松田信吉	旅順市中村町 11
松田秀五郎	東京市澁谷區穩田 2 の 63
松江吉行	東京市荒川區尾久町 1 の 92
松本文夫	東京市目黑區駒場町 760 築陽館内
松野二平	朝鮮京城府壽町官舍 7 號
見鹽忠海	清水市水產試驗場
三反崎昶	東京市小石川區金富町 20 輔仁會
宮上亀七	臺灣基隆市眞砂町 50
○三宅驥一	東京市赤坂區青山南町 6 の 90
三宅正路	東京市世田ヶ谷區三宿町 50
宮田彌治郎	東京市瀧之川區田端町 126
○宮内左一	東京市本郷區金助町 66
宮内武雄	茨城縣那珂郡湊町水產試驗場
宮崎一老	神奈川縣金澤町水產講習所實習場
百瀨文雄	東京市下谷區上野公園科學博物館

森 守一郎	東京市荏原區中延町 1112
村山 三郎	東京市澁谷區代官山 10 の 322

〔N〕

中村 廣司	臺灣基隆市東町 67
中谷 哲二	臺灣臺北州東門町 178
中島 正雄	東京市牛込區市ヶ谷藥王子町 43
檜崎 敏夫	朝鮮全羅南道麗水水産學校
西田 敬三	朝鮮釜山府大新町 981
西田 正男	東京市淀橋區柏木 3 の 300
西田 稔	朝鮮京城府總督府殖産局
西原 八十八	東京市淀橋區西大久保 3 の 34
西俣 嘉	東京市京橋區築地共同水産會社
西 武夫	東京市牛込區富久町 113 中田方
新田 忠雄	東京市澁谷區千駄ヶ谷二丁目 423
野村 貫一	東京市大森區田園調布 2 の 837
野中 小平	福井縣遠敷郡遠敷農學校
野坂 季三	新潟縣西頸城郡能生町水産學校

〔O〕

大橋 宗吉	東京市麻布區本村町 19 菊田方
大橋 祐之助	東京市目黑區三田 9
○岡田 光世	東京市麻布區笄町 173
○岡田 彌一郎	東京市品川區上大崎 500
岡本 次雄	栃木縣芳賀郡眞岡町臺町 3060
岡村 治人	福岡市須崎裏町水産試驗場
○岡村 金太郎	東京市小石川區高田豊川町 42
○奥田 讓	福岡市西新町汐入 106
大村 秀雄	東京市澁谷區中通り 3 の 52 阿部方
大野 邦光	東京市澁谷區大山町 20
大野 能	東京市世田ヶ谷區太子堂町 146
小貫 道也	北海道札幌市北六條 6 錦歸館
大島 泰雄	東京市目黑區中目黑町 1 の 734
太田 正規	
太田 康治	東京府北多摩郡下保谷 425
○大槻 茂雄	東京市荒川區日暮里町 2 の 26
大谷 武夫	東京市澁谷區櫻ヶ丘 27

大山清	東京市大森區南千束町 361
尾崎正夫	埼玉縣浦和町 4130

〔S〕

佐久間哲三郎	東京市豊島區目白町 3 の 573
佐々木喜一郎	仙臺市南町通り 5
佐藤六持	農林省水産局
○關根秀三郎	東京市小石川區西江戸川町 17
千田貞明	大分市生石町水産試驗場
仙川滿多雄	横濱市鶴見區生麥町躑躅丘 1983
瀬沼秀夫	静岡市鷹匠町 3 の 22
澁谷雄一郎	金澤市廣坂通　石川縣廳内務部
清水三郎	東京市目黒區駒場町　帝大農學部學生舎
篠原士良	臺灣臺南市港町 2 の 100
袖山千尋	茨城縣結城郡水海道町高等女學校
曾根徹	富山市總曲輪　縣廳内務部商工水産課
末廣恭雄	東京市小石川區駕籠町 171
諏訪光一	東京市品川區大井北濱川町 1118
鈴木直吉	滿洲國奉天　滿洲醫科大學
鈴木梅吉	東京市本郷區駒込上富士前町 18

〔T〕

多田五郎	三重縣志摩郡濱島郡水産試驗場
○田子勝彌	東京市小石川區西原町 2 の 40
高橋孝吉	東京市中野區新山通り 1の7
○高橋仁助	熊本市黒髪町第五高等學校
高橋泰彦	東京市麻布區飯倉町 4 の 12　飯倉館
高芝愛治	東京市世田ケ谷區松原町 2 の 537　野村方
高島彌壽	
高安三次	北海道余市郡余市町水産試驗場
竹内讓策	東京市淀橋區百人町 2 の 43
○田中阿歌麿	東京市小石川區水道端 2 の 43
田中於莵彦	神奈川縣賀茂郡須崎三井海洋生物研究所
○田中茂穂	東京市本郷區動坂町 103
田代清友	茨城縣水戸市備前町 845
鄭文基	京城府朝鮮總督府殖産局
鐵本總吾	東京市淀橋區下落合 1 の 370

飛塚高次	福島縣小名濱町水產試驗場
土屋靖彥	東京市荒川區日暮里町渡邊町 1035
辻永勝明	東京市目黑區駒場町帝大農學部學生会
對馬彪一	

〔U〕

內田惠太郎	朝鮮釜山草場町 3 の 59
殖田三郎	東京市麴町區永田町 2 の 27
植松正二郎	東京市瀧野川區瀧野川町 44
宇治原信三	滋賀縣坂田郡鳥居本村
臼井宏次	東京市荏原區小山町 71

〔W〕

○脇谷洋次郎	千葉縣市川町砂河原 950
渡邊洲藏	東京市目黑區下目黑 2 の 313
渡邊弘毅	東京市小石川區林町 94
亘理信一	東京市外武藏野町吉祥寺本田 420

〔Y〕

矢部博	滿洲國新京南嶺關東軍自働車隊第二中隊
八木橋豊	Caixa Postal No. 2975, São Paulo, Brasil.
山田鐵雄	朝鮮釜山牧の島水產試驗場
○山田吉太郎	長崎市停車場海岸魚市場
○山川洵	東京市豊島區池袋町 1 の 100
○山本祥吉	東京市深川區越中島町水產講習所
山中義一	東京市淀橋區百人町 2 の 151 芝方
山下六郎	函館市日魯漁業會社出張所
柳澤忠實	神戸市中山手通り海洋氣象臺
八坂茂	臺灣高雄市哨船町水產試驗場
安田治三郎	農林省水產局監督課
山崎卓藏	
横屋猷	東京市世田ケ谷區北澤 2 の 245
吉田英夫	東京市小石川區西江戸川町 29
吉本滿	東京市麻布區櫻田町 30

編輯後記

畏くも　皇太子殿下の御誕生を契機として，玆に本會報は從來の縱組を廢して橫組を採用し，面目を一新して生れ出づることになりました。之は多年の懸案の一を實行したのみでありますが，今後とも本會員諸君は吾等の學會の爲めに遠慮なき御助言と同時に盛んな御寄稿に依つて彌々本會の隆盛を計られんことを切望致します。尙編輯統一上次の如き寄稿注意事項を定めました。

水産學會報寄稿注意

1. 寄稿は本會員に限ること
2. 寄稿は可成到着順に登載するも，取捨は編輯者に一任せられ度きこと
3. 已載原稿は返却せざること
4. 數字はアラビヤ文字を用ひ，外國名詞は可成原語か假名にて記し，種，屬名はアンダーラインを引きおくこと
5. 學名の命名者を附記するときは略記せざること
6. 圖畫は墨汁にて描き亞鉛凸版向とすること
7. 論說の別刷 30 部迄は贈呈のこと
8. 寄稿は東京市目黑區駒場町帝國大學農學部水産動物學敎室　石川昌宛のこと

編輯委員

昭和9年3月14日印刷
昭和9年3月18日發行　〔非賣品〕

禁轉載

編輯兼發行人　雨宮育作
東京帝國大學農學部內

印刷者　稻垣秀實
東京帝國大學農學部內

印刷所　日本農藝化學會印刷所
東京帝國大學農學部內

發行所　水産學會
東京帝國大學農學部內
振替口座東京30841番